

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bioodpad: školní projekt pro 2. stupeň základní školy

Biodegradable Waste: School Project for Lower Secondary School

Bc. Kateřina Dvořáková

Vedoucí práce: RNDr. Lenka Pavlasová, PhD.

Studijní  
program: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní školy a střední školy

Studijní obor: Biologie – Chemie

2021

Odevzdáním této diplomové práce na téma Bioodpad: školní projekt pro 2. stupeň základní školy potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Hostivici, 18. 4. 2021

Mé díky patří vedoucí diplomové práce, paní RNDr. Lence Pavlasové, PhD., která mi pomohla se specifikací mé práce a trpělivě odpovídala na všechny mé dotazy. Dále bych ráda poděkovala PhDr. Karlu Vojířovi, který vedl seminář k psaní diplomové práce a jehož rady mě posunuly kupředu. A nakonec děkuji vedení a učitelskému sboru ZŠ Hostivice za možnost pilotáže projektového vyučování a přátelům a členům rodiny, kteří si práci přečetli a svými poznámkami k jejímu dokončení přispěli.

## **ABSTRAKT**

O správném nakládání s bioodpadem se začalo mluvit vcelku nedávno, a veřejnost tak o něm stále nemá dostatečné množství informací a ucelený názor. Aby se s biologickým odpadem správně nakládalo, je nutná znalostní vybavenost a kladný postoj k tomuto tématu, čehož můžeme při výuce dosáhnout aktivizací žáků pomocí projektového vyučování. Vyučovat v projektech je skvělým prostředkem pro porozumění dané problematice, což může ovlivnit postoje žáků k nakládání s bioodpadem. Cílem této diplomové práce bylo vytvořit projekt na téma Bioodpad, a následně zjistit, jak se změnily znalosti a názory žáků, o biologicky rozložitelném odpadu. Vytvořený projekt byl ověřen na druhém stupni ZŠ, pro kterou je primárně určen. Zapojilo se celkem 54 žáků 6. ročníku, kterým byl před začátkem projektu zadán pretest zjišťující vstupní znalosti o biologickém odpadu a jejich názor na třídění bioodpadu. Po proběhnutí projektu žáci vyplnili posttest a porovnáním jednotlivých odpovědí bylo zjišťováno, zda a jak se změnily znalosti testovaných žáků a jejich postoj k tématu. Odpovědi jednotlivých žáků v pretestu a posttestu byly vyhodnocovány pomocí neparametrického Wilcoxonova párového testu a z celkových výsledků bylo zjištěno, že projektové vyučování mělo přínos nejen v kognitivní oblasti, ale především v afektivní oblasti postojů a názorů, na které žáci přišli sami prostřednictvím práce na daném projektu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Biologický odpad, bioodpad, biologicky rozložitelný odpad, třídění odpadu, školní projekt, projektové vyučování

## **ABSTRACT**

The proper way to manage biological waste has only recently become a topic of discussion and the public still does not have enough information about it and does not have a comprehensive opinion. In order for bio-waste to be properly managed, knowledge of this topic and positive attitude towards it is necessary, in class this could be achieved by activating pupils through project based education. Teaching in projects is a great way to understand the issue, which can influence pupils' attitudes towards bio-waste management. The aim of this diploma thesis is to create a project on the topic of biodegradable waste, and then to find out how the knowledge and opinions of students about bio-waste have changed. The created project was verified at the lower secondary school, for which it is primarily intended. A total of 54 6th-year pupils was involved in this project. They were given a pretest before the start of the project, finding out the initial knowledge about bio-waste and their opinion on the classification of bio-waste. After the project, the pupils completed a posttest and by comparing the individual answers, it was determined whether and how the knowledge of the tested pupils and their attitude towards the topic changed. The answers of individual pupils in the pretest and posttest were evaluated using the non-parametric Wilcoxon pair test, and from the overall results it was found that project based education had benefits in not only the cognitive area, but especially in the affective area of attitudes and opinions that pupils formed during working on the given project.

## **KEYWORDS**

Biological waste, bio-waste, biodegradable waste, recycling, school project, project based education

## Obsah

Úvod.....	8
Teoretická východiska .....	11
1 Projektová výuka .....	11
1.1 Historie.....	11
1.1.1 Pedagogický pragmatismus .....	12
1.1.2 Projektové vyučování v české škole .....	13
1.2 Projektové vyučování jako speciální výuková metoda .....	14
1.3 Projekt .....	15
1.3.1 Projektová metoda .....	18
1.4 Příprava na projektové vyučování.....	19
1.4.1 Příprava projektu.....	19
1.4.2 Realizace plánu projektu.....	21
1.4.3 Hodnocení projektu.....	22
2 Bioodpad.....	24
2.1 Biologický odpad na skládkách .....	25
2.2 Biologický odpad na kompostu.....	26
2.3 Co je kompost .....	27
2.3.1 Co tam patří .....	27
2.3.2 Co tam nepatří.....	27
2.3.3 Princip kompostování .....	27
2.3.4 Jak vzniká humus, jaký je jeho význam a vlastnosti .....	28
2.3.5 Výhody a nevýhody kompostování .....	29
2.3.6 Jak kompostovat .....	30
3 Environmentální výchova .....	32

3.1	RVP ZV .....	32
3.2	Charakteristika průřezového tématu Environmentální výchova .....	32
3.3	Příklady projektů zaměřených na environmentální výchovu .....	34
3.3.1	Integrace projektového vyučování do STEM za účelem zvýšení vědecké gramotnosti žáků základních škol .....	34
3.3.2	Efekt projektů zaměřených na environmentální vědy na znalosti environmentalistiky a přístupu ke vědě studentů .....	36
3.3.3	Poznejte znovu své město: projektové vyučování pro zlepšení environmentálního povědomí studentů středních škol .....	36
3.3.4	Efekt projektového vyučování na výsledky učení žáků sedmých tříd .....	38
	Praktická část .....	40
4	Projekt Bioodpad .....	40
4.1	Cíle praktické části, výzkumné otázky a stanovení hypotéz .....	40
4.2	Příprava projektu .....	41
4.2.1	Základní charakteristika projektu .....	41
4.2.2	Příprava materiálů .....	43
4.2.3	Příprava na hodnocení projektu .....	44
4.3	Realizace projektu .....	46
4.3.1	Zadání pretestu .....	46
4.3.2	První tři témata .....	46
4.3.3	Realizace čtvrtého tématu během školní výuky .....	47
4.3.4	Zadání post-testu .....	53
5	Metodologie vyhodnocení projektu .....	54
5.1	Pretest a posttest .....	54
5.2	Názory a postoje žáků na téma Bioodpad .....	55
6	Výsledky .....	56

6.1	Výsledky pretestu.....	56
6.2	Výsledky posttestu .....	59
6.3	Efektivita projektu na základě výsledků pretestu a posttestu.....	62
6.4	Názory a postoje žáků před absolvováním projektu a jejich diskuse.....	63
6.5	Názory a postoje žáků po absolvování projektu a jejich diskuse.....	64
7	Diskuse.....	67
	Závěr .....	71
	Seznam použitých informačních zdrojů .....	72
	Seznam tabulek .....	76
	Seznam obrázků.....	77
	Seznam příloh .....	78



## Úvod

Biologický odpad je často opomíjeným druhem odpadu, který lidstvo produkuje, a mluvit se o něm začalo až poměrně nedávno. Bioodpad je nejčastějším typem odpadu, který každý den přibývá, ať se jedná o zbytky z kuchyně, opadané listy z pokojových rostlin, či odpad ze zahrad a balkonů, ale značná část populace s ním přesto nenakládá správným způsobem. Jeho neuvážlivé skladování a skládkování negativně ovlivňuje životní prostředí a v neposlední řadě přispívá značnou měrou ke změně klimatu (Kotoulová & Váňa, 2001).

Biologicky rozložitelný odpad podléhá dvěma rozkladným procesům v závislosti na prostředí, ve kterém se vyskytuje. V anaerobním prostředí, tedy tam, kde není dostatek kyslíku, dochází k procesu hnití, jehož hlavním produktem je plyný methan ( $\text{CH}_4$ ), který je až 27× závažnějším skleníkovým plynem než oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ) (Váňa, n.d.). Nesprávným nakládáním s biologicky rozložitelným odpadem – tedy vyhazování jej do nádob určených pro směsný odpad atp. – tak vzniká na skládkách velké množství tohoto hořlavého uhlovodíku, který nejen, že podporuje vznik skleníkového efektu, ale má také za následek časté požáry na skládkách směsného odpadu, které do ovzduší uvolňují velké množství toxických látek („Kompostuj.cz: Proč třídit bioodpad,” 2004). Pokud se biologický materiál dostane do prostředí aerobního, tedy tam, kde je přítomno dostatečné množství kyslíku a půdních mikroorganismů, nastává rozkladný proces, který je oproti hnití žádoucí. Bioodpad je tvořen především uhlíkem, který do svých těl rostliny zabudovávají procesem fotosyntézy po celý svůj život. Správným nakládáním s tímto druhem odpadu dochází k navrácení uhlíku zpět do půdy, která jej zadržuje a pozitivně ovlivňuje život mikroorganismů, které v ní žijí a přispívají ke koloběhu uhlíku. Navrácením uhlíku zpět do půdy zamezujeme jeho úniku do atmosféry, kde je ho nadbytek a přispívá tak ke globálnímu oteplování, jelikož se jedná o jeden ze zásadních skleníkových plynů. Proces, kterým docílíme tohoto navrácení uhlíku do půdy, je kompostování. Při kompostování dochází k procesu tlení, kdy půdní organismy a mikroorganismy pomáhají rozložit organickou hmotu za uvolnění oxidu uhličitého, vody a tepla. Existuje mnoho způsobů, jak kompostovat, a to i ve městě a v bytech. Tím, že žákům ukážeme, jaké varianty existují, a že jim dáme možnost, aby sami zjistili, proč je proces kompostování důležitý, uděláme velkou službu nejen planetě Zemi, ale také lidstvu (Ekodomov, 2004a; Kalina, 2004).

Aby se strategie zacházení s biologickým odpadem ve společnosti změnila, je nutné vzdělat lidi ohledně této problematiky. Velkou motivací pro většinu dospělých jsou přitom jejich potomci, jelikož ti ke svým rodičům vzhlíží a vnímají jejich činy. To, co se naučí od dospělých, se kterými jsou den co den v kontaktu, budou pak dále šířit mezi ostatní členy rodiny, přátele a v budoucnu i své vlastní děti. Je ale nutné, aby žáci přišli ke zjištění ohledně problematiky nakládání s bioodpadem sami, a vytvořili si tak na ni vlastní názor, který budou dál propagovat. Možností, jak tohoto dosáhnout, je využití projektového vyučování v procesu vzdělávání.

Projektové vyučování má mnoho podob a mnoho definic. Základní myšlenkou ale zůstává, že aktivní prací žáků na daném projektu dochází k hlubokému porozumění tématu (tedy dosažení kognitivních cílů), vytvoření vlastního názoru a změně negativního postoje k problematice, které se projekt týká (afektivní cíle) (Singule, 1990). Projektové vyučování bývá chápáno jako vyučování pomocí projektů, s jejichž návrhy přichází žáci sami. Nejde tedy o projekty vytvořené učitelem. Přesto se v literatuře dočteme, že pokud za projekt navržený učitelem převezmou všechnu zodpovědnost žáci, jedná se o jejich projekt, nikoli projekt učitele, a můžeme tak hovořit o projektovém vyučování (Dömischová, 2011).

Vyučování v projektech získává ve školách na oblibě a čím dál častěji nachází mezi učiteli své příznivce. Jedním z důvodů, proč je projektové vyučování tak populární, je fakt, že touto výukovou metodou je možné rozvíjet všechny klíčové kompetence (kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanská, kompetence pracovní) a také je zde možnost přesahu do ostatních předmětů a průřezových témat (Kratochvílová, 2006; MŠMT, 2017).

První část diplomové práce je věnována teoretickým východiskům práce. Zde se zaměřuji na projektové vyučování, jeho historii, formy využití a způsoby plánování. Dále zde zmiňuji problematiku biologicky rozložitelného odpadu, jeho charakteristiku, způsoby nakládání s ním, a princip těchto způsobů. V neposlední řadě se v teoretické části dotýkám environmentální výchovy, jakožto průřezového tématu RVP ZV, a možností jeho zařazení do výuky. V kapitole Environmentální výchova také zmiňuji čtyři studie zaměřené na projektové vyučování, s jejichž výsledky v diskuzi porovnávám svá vlastní zjištění.

Praktická část, která na teoretická východiska navazuje, je věnována vytvoření vlastní projektové výuky zaměřené na biologicky rozložitelný odpad, jak vyplývá z obsahu teoretické části. V tomto oddílu práce je podrobně popsán proces plánování projektového vyučování, vytvoření materiálů a v neposlední řadě jsou zde uvedeny výsledky žáků před projektem a po jeho absolvování, jejich porovnání a vyhodnocení úspěšnosti a efektivity projektového vyučování, co se týká dopadu na znalosti a názory žáků, kteří byli do projektu zapojeni.

Z výše zmíněného vyplývá, že hlavním cílem bylo vytvoření a pilotáž krátkodobého projektu pro 2. stupeň ZŠ, na téma Bioodpad v mé obci. Pro splnění tohoto cíle byly vymezeny následující podcíle:

- 1) Provést rešerši zdrojů týkajících se projektového vyučování
- 2) Vytvořit plán pro projektovou výuku a dílčí aktivity
- 3) Vytvořit výzkumný nástroj – pretest, posttest, pracovní listy pro žáky
- 4) Provést pilotáž navrženého projektu
- 5) Statisticky zpracovat a vyhodnotit získané výsledky

## **Teoretická východiska**

### **1 Projektová výuka**

Podstatou projektové výuky je vyřešení nějakého komplexního úkolu, projektu (Novotný, 2012). Předpokladem pro projektovou výuku je samostatná práce žáků na určitém typu úkolů nebo projektů, které bývají komplexní a týkají se témat a problémů, jež žáci shledávají zajímavými nebo důležitými (Krajcik & Czerniak, 2018; Švecová, 2001). Během projektové výuky dochází k tomu, že si žáci osvojují schopnosti a dovednosti, které následně využijí v životě mimo školu, což znamená, že tyto dovednosti a nově nabitě vědomosti vlastně přesahují rámec školy a jejího prostředí (Švecová, 2001). Při projektové výuce se zaměřujeme na zkušenosti žáků, na prohlubování těchto zkušeností, jejich případnou přeměnu a využití. Jelikož je pro vznik a využití těchto zkušeností primárně důležitá aktivita žáků, je nutné, aby jen pasivně nepřihlíželi a pouze nepřijímali nové informace, ale aby se sami ptali, promýšleli, zpracovávali a hodnotili (Mazáčová, 2008). Jde zde v první řadě o to, aby byl obsah učení propojen s běžným životem, což pomáhá žáky k práci na projektu motivovat (Švecová, 2001; Tomková, Kašová, & Dvořáková, 2009). Projektové vyučování je považováno za velice efektivní, především co se týká naplňování klíčových kompetencí, které jsou vymezené v Rámcovém vzdělávacím programu. Během projektové výuky totiž dochází k upevnění a osvojení nově získaných poznatků, dovedností a také k rozvoji formativních stránek osobnosti, jako je odpovědnost, tvořivost, samostatnost, vytrvalost, spolupráce, tolerance či schopnost komunikace. Výhodou projektového vyučování je také snadné začlenění mezipředmětových vztahů a průřezových témat (Zormanová, 2012).

#### **1.1 Historie**

Kolébku projektového vyučování se staly Spojené státy americké na přelomu 19. a 20. století. Tehdejší společnost vyžadovala novou a dynamickou formu výchovy žáků, která by je připravila na stále se měnící podmínky světa kolem nich. Tyto měnící se podmínky byly spojeny především s politickým a hospodářským vlivem Spojených států a také společenskými změnami, které nastaly s příchodem velkého počtu imigrantů (Kasper & Kasperová, 2008). Tradiční herbartovské pojetí výuky bylo za daných podmínek

svyhodnoceno jako neadekvátní a řešením se stala tzv. pragmatická pedagogika, z jejíchž myšlenek projektové vyučování vychází (Dvořáková, 2009; Švecová, 2001).

### **1.1.1 Pedagogický pragmatismus**

Jedním z protagonistů pedagogického pragmatismu byl filozof a pedagog John Dewey (Singule, 1990). Ten pracoval v univerzitní experimentálně laboratorní škole v Chicagu (byla součástí univerzitního ústavu School of Education, jehož ředitelem byl F. W. Parker, který zastával názor, že obsah vyučování má vycházet z vrozených činností dětí) založené v roce 1896 (Dvořáková, 2009). Dewey původně vycházel z herbartovského pojetí výuky a Hegelovy filozofie, následně pak přišel s vlastní koncepcí tzv. pragmatické pedagogiky. Toto progresivní vyučování odmítalo přehnaný formalismus, striktní disciplínu, pasivní učení žáků a tupý dril, jehož se v té době ve školách užívalo, a hledal se způsob, jak tento přístup změnit a posunout výuku směrem k dítěti (Dvořáková, 2009).

Učení bylo nově chápáno jako proces aktivního získávání zkušeností, kdy nové vědomosti byly výsledkem samostatné práce žáka. To dělalo z vyučování proces získávání nových zkušeností a vědomostí cestou individuální činnosti, která byla realizována spojením výkonu žáka s jeho vlastními prožitky (Dvořáková, 2009). I na základě odmítání dříve využívaných metod ve výuce, bylo učení založeno na samostatném řešení problémů, čímž se zabránilo předávání hotových poznatků žákům a učení zpaměti. Postupovalo se od praktických otázek k teoretickým principům, od konkrétního a smyslového vnímání k abstraktnímu a racionálnímu poznání (Dvořáková, 2009).

Druhým představitelem pedagogického pragmatismu byl W. H. Kilpatrick, jenž byl žákem, kolegou a nástupcem Deweye, a který se významně zasloužil o proniknutí pragmatické pedagogiky do škol v Americe. Prosadil také aktivizující obsah vyučování a vyučovací metody, které jsou založené na řešení problémů v praxi. Jelikož se Kilpatrick těšil velké oblibě u studentů z řad učitelů a ředitelů škol, dostala se tato nová metoda vyučování brzy do skutečné praxe. Kilpatrick napsal mnoho prací zaměřených na projektovou výuku, v nichž postoupil o něco dále než Dewey. Vytyčil základní téma pro řešení projektu, tedy stanovení cíle, plánování, provedení a posouzení. Tento způsob řešení se od té doby často využívá nejen u projektového vyučování, ale i v případech, kdy žáci pracují na nějakém zadání samostatně. Kilpatrick se snažil těmito postupy aktivizovat žáky a podnítit tak jejich

zájem o vyučování a vzdělávání. Toho dosahoval tím, že projekty, které žáci měli plnit, byly velice úzce spjaty s jejich každodenním životem. Problémem tohoto přístupu k vyučování byl fakt, že se žáci nevzdělávali v jednotlivých předmětech, ale spíše se zdokonaloval jejich charakter a osobnost. Kilpatrick totiž předpokládal, že zde funguje tzv. průvodní vyučování, tedy že si děti osvojují i to, co se záměrně nevyučuje. A tak i přesto, že byla tato metoda mnohdy kritizována, se projektové vyučování pomalu dostalo do celého světa (Singule, 1990).

### **1.1.2 Projektové vyučování v české škole**

Do Československé republiky se dostala pragmatická (někdy také označení progresivní) výchova především ve 30. letech 20. století a poměrně rychle byla pedagogy přijata. Principy americké pragmatické pedagogiky zde našly své zastánce, především mezi kritiky herbartovské školy, kterým vadilo memorování velkého množství látky, jež často zabíhala do přílišných podrobností. Škola celkově neuměla ve svých svěřencích probudit zájem o zcela základní a zásadní věci.

Česká reformní pedagogika zařadila projektové vyučování do školní praxe ve zcela specifické podobě, při níž šlo o přizpůsobení projektového vyučování společenským a pedagogickým podmínkám tehdejší doby. Část společnosti totiž usilovala o udržení tradičních hodnot vzdělávání na úkor zařazení tohoto nového způsobu vyučování. Jednalo se tedy o syntézu předmětového a projektového vyučování, protože vyučování pomocí projektů nikdy zcela nenahradilo vyučování systematické a tedy jednotlivé předměty.

Stále zde byla snaha o propojení školy s životem. Tato idea byla systematicky ověřována především v tzv. pokusných reformních školách, které u nás vznikaly od roku 1929. Tyto školy podporovaly samostatnost a iniciativu žáků, respektovaly individuální vývoj každého jedince, a učitelé využívali kombinace veškerých tehdy dostupných forem vyučování. Největší důraz byl ale kladen na individualizované učení. Byl to tedy žák, který musel převzít iniciativu a aplikovat poznatky, které získal vlastním přičiněním a na základě vlastního zájmu. Vyučování bylo tedy postaveno na samotné aktivitě, úsilí a zájmu jedince (Dvořáková, 2009).

Myšlenky a úsilí směřované k reformě českého školství pozastavil nejen konec druhé světové války, ale také změna politické orientace státu a následně nástupu Komunistické strany Československa, jako vedoucí složky. Školství se stalo politicky orientovaným a pro reformu, která by do školní praxe zařazovala výukové metody alternativní pedagogiky, zde nebyl prostor. Proto se znovu s pojmem projektové vyučování setkáváme v literatuře až o více než čtyřicet let později.

Po roce 1989, kdy dochází ke změně politických a společenských poměrů, je požadována reforma v oblasti výchovy a vzdělávání. Kritizována byla jednak dominantní role učitele, nedocení osobnosti žáka, přílišná monotónnost a jednostrannost výuky, a příliš velký objem učiva, takže žáci byli mnohdy přetěžováni.

V 90. letech se opět začala objevovat ve školách projektová výuka, a to z vlastní iniciativy samotných pedagogů. K podpoře a zařazení projektové výuky do škol se zasloužilo uskupení učitelů, Přátelé angažovaného učení, jehož členové projektovou metodu využívali v praxi. Díky nemalému množství učitelů, kteří se rozhodli tuto výukovou metodu používat, se povědomí o ní začalo pomalu šířit mezi jednotlivými školami. I díky tomu vzniká velké množství projektů, napsáno je mnoho publikací, které se tématu projektového vyučování věnují, a stále vznikají nové a nové projekty, které nacházejí své využití v pedagogické praxi (Kratochvílová, 2006).

## **1.2 Projektové vyučování jako speciální výuková metoda**

Výukové metody využívané ve školách během procesu vzdělávání žáků, jsou voleny každým učitelem tak, aby došlo k naplnění pedagogem určených výchovně-vzdělávacích cílů. Můžeme je chápat jako koordinovaný a úzce propojený komplex činností učitele a žáků během vyučovací hodiny (Maňák, 1997). Jedná se tedy o prostředky, postupy a návody, které dopomáhají učiteli dosáhnout cíle, jež si vytyčil (Zormanová, 2012).

Projekty, které jsou základní stavební jednotkou projektového vyučování, dovolují učiteli rozvíjet u žáků během výuky širokou škálu dovedností. Projekty u žáků rozvíjí tvořivé a kritické myšlení, schopnost využívat při procesu učení rozmanité zdroje, řešit problémy každodenního života a také posilují jejich psychomotorické dovednosti. Zcela přirozeně tak dochází k rozvoji nejen kognitivních dovedností, ale také dovedností

sociálních, což má za následek, že vyučování získává výrazný aktivizující charakter. Při vyučování pomocí projektů nejsou žáci pouze pasivními příjemci již hotových poznatků, ale osvojují si je zároveň vlastní činností, při níž objevují a poznávají své možnosti a schopnosti. Žáky odvedená práce, jejíž výsledek má v praktickém životě svou podobu a využití, tak není samoúčelná (Kubicová, 2008).

S projektovým vyučováním se v pedagogické teorii a praxi setkáváme již více než sto let, a přesto z hlediska didaktické terminologie stále neexistuje jednotné zařazení tohoto způsobu výuky do některé z didaktických kategorií. Proto se o projektovém vyučování hovoří především jako o formě či metodě vyučování, přestože je tento způsob vyučování také specifickým způsobem koncentrace vzdělávacích obsahů (Dvořáková, 2009).

Pokud je projekt náležitě připraven a náležitě zakomponován do výuky, vzniká pro žáky dostatek prostoru pro práci na projektu a zároveň pro poznávání a rozvoj vlastních učebních strategií. Dochází tedy k aktivnímu přístupu k vlastnímu učení a projektové vyučování je tak možné chápat jako specifickou výukovou metodu (Kubicová, 2008).

### **1.3 Projekt**

S pojmem projekt, projektové vyučování a učení se pomocí projektů se v dnešním školství setkáváme velice často. John Dewey a další protagonisté projektové výuky považovali projekt za podnik žáka či skupiny žáků, přičemž za tento projekt a jeho plnění žáci přebírají plnou zodpovědnost. Správně by měl tento projekt tedy vzejít od žáků samotných, jelikož v případě, že projekt navrhne učitel, jedná se o projekt učitele, a nikoli projekt žáka. V literatuře se však setkáváme s tvrzením, že jestliže se žák s projektem učitele ztotožní, přijme za něj plnou zodpovědnost a usiluje o dosažení určitého cíle, přestává být projekt projektem učitele a stává se projektem žáka (Dömischová, 2011). Projekty jsou vhodné a vděčné nástroje, které pomáhají žákům pochopit určitou látku, především proto, že žáci sami vyhledávají informace a mohou se tak s danou problematikou seznámit vlastním tempem a způsobem, který jim nejvíce vyhovuje. Projekty se uskutečňují během vyučování ve třídě, na školách v přírodě, na exkurzích či výletech atp. (Tomková et al., 2009).



Základní rysy, které má projekt mít, shrnuje J. Coufalová (2006, s. 11):

- 1) Projekt vychází ze zájmů a potřeb dítěte, je zde tedy šance uspokojit jeho potřebu po získávání nových zkušeností, být zodpovědný za své konání apod.
- 2) Projekt reaguje na současné dění, vychází z konkrétní situace. Není omezen pouze na prostor školy.
- 3) Projekt je interdisciplinární.
- 4) Projekt je především podnikem žáka.
- 5) Žáci, kteří na projektu pracují, směřují k určitému produktu, který je prezentuje.
- 6) Projekt je zpravidla plněn ve skupinách, jelikož je prokázáno, že učení ve skupině je přínosné nejen pro rozvoj osobnosti žáka, ale podporuje také efektivitu procesu učení.
- 7) Projekt propojuje školu s širším okolím. Je skrz něj možné začlenit školu do dění v obci či širší společnosti.

Projekty se dále mohou členit podle různých kritérií, kterými mohou být např. navrhovatel práce, časová náročnost, prostředí, ve kterém se projekt odehrává atd. Ucelenou typologii projektů zpracovala J. Kratochvílová (2006, s. 48).

*Tabulka 1 Ucelená typologie projektů podle Kratochvílové (2006)*

Hledisko třídění	Typy projektů
Navrhovatel projektu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Žákovské</li><li>• Uměle připravené</li><li>• Kombinace obou předchozích typů</li></ul>
Účel projektu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problémové</li><li>• Konstruktivní</li><li>• Hodnotící</li><li>• Směřující k estetické zkušenosti</li><li>• Směřující k získání dovednosti</li></ul>

Informační zdroj projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volný (informační materiál si žák obstará sám)</li> <li>• Vázaný (informační materiál je žákovi poskytnut)</li> <li>• Kombinace obou typů</li> </ul>
Délka projektů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krátkodobé (mohou trvat dvě nebo více vyučovacích hodin).</li> <li>• Střednědobé (realizují se v průběhu jednoho až dvou dnů).</li> <li>• Dlouhodobé (tzv. projektové týdny, které se realizují zpravidla jednou za školní rok).</li> <li>• Mimořádně dlouhodobé (několik týdnů nebo i měsíců). Tyto projekty probíhají paralelně s výukou.</li> </ul>
Prostředí projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Školní</li> <li>• Domácí</li> <li>• Kombinace obou typů</li> <li>• Mimoškolní</li> </ul>
Počet zúčastněných na projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuální</li> <li>• Společné (skupinové, třídní, ročníkové, mezitřídní, meziročníkové, celoškolní)</li> </ul>
Způsob organizace projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednopředmětové</li> <li>• Vícepředmětové</li> </ul>

Projekt není možné chápat jako izolovaný pedagogický prvek, jelikož neexistuje sám o sobě. Vždy je součástí nějakého systému, ať již implicitně nebo explicitně, prvkem určité struktury, kde plní konkrétní roli v souladu s dalšími prvky dané struktury. Tyto prvky dávají dohromady komplex, a tedy jsou na sobě navzájem závislé. Pokud dojde ke změně u některého z těchto stavebních prvků, může mít tato změna struktury vliv (a to i negativní) na rozvoj celého systému. Jako příklad takové změny můžeme uvést využití projektu v souvislostech odlišných od těch, pro které byl projekt původně vytvořen (Kubicová, 2008).

### 1.3.1 Projektová metoda

Projektová metoda je definována jako „*vyučovací metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých témat (projektů) a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním*“ (Průcha, Walterová, & Mareš, 2013). Z výše uvedeného tedy jasně vyplývá, že projektová metoda je založena na práci žáků na určitých tématech, kterým říkáme projekty. Tyto projekty mohou mít mnoho forem. Může se jednat např. o integrovaná témata, témata zabývající se každodenními problémy z běžného života či o praktické aktivity, jejichž výsledkem je produkt vytvořený žáky (Průcha et al., 2013).

Projektová metoda umožňuje absorpci celé řady jednodušších vyučovacích metod, a je tedy alternativou k tradiční výuce, která je v České republice založena na střídání jednotlivých předmětů v celcích, které jsou omezeny časovými intervaly, tedy vyučovacími hodinami. Ty na sebe nenavazují ani obsahově, ani tematicky (Sárközi, 2010).

Projektovou metodu můžeme chápat jako systém činností, a tedy můžeme lokalizovat její nejdůležitější znaky.

Projektová metoda je:

- organizovaná činnost směřující k danému cíli
- činnost, jejíž kroky nejsou dopředu zcela naplánovány
- činnost, která vyžaduje aktivní roli žáka a jeho samostatnost
- činnost, která je tvořivá a schopná reagovat na náhlé změny v průběhu projektu
- činnost, která je řízená zevnitř (tj. autoregulovaná)
- činnost, která je teoretická i praktická, a tedy rozvíjí osobnost žáka a vede jej k zodpovědnosti za výsledek jeho práce
- činnost, která motivuje žáka k učení a přispívá k jeho sebepoznání (Kratochvílová, 2006).

Podle J. Valenty tkví význam projektové metody v tom, že vyvolává:

- cílenou učební činnost, která je promyšlená, organizovaná, teoretická (intelektová) a ryze praktická,
- činnost, která vyhovuje potřebám a zájmům žáků, ale také pedagogickému rozhodnutí učitele (popř. oběma stranám po společné dohodě),

- činnost koncentrovanou kolem určité základní ideje,
- činnost, která je praktická a v životě využitelná,
- činnost, která díky zkušenosti promění osobnost žáka, a za kterou žák přejímá odpovědnost (Valenta & Roztočilová, 1993).

Přes všechna pozitiva (přirozenost námětu práce, životní vztahy, spontánní zájem a vlastní úsilí žáka, osobní odpovědnost žáka a vytrvalost v překonávání překážek, snaha dojít k cíli, uspokojení z vlastní činnosti a další využití poznatků získaných během práce na projektu), a negativa (možné narušení osnov a struktur dosavadních předmětů), víme, že projektová metoda je komplexní výukovou metodou, jež plní cíle vzdělávací i výchovné a rozvíjí u žáků odpovědnost, vůli a vnitřní motivaci, a jejíž předností je obsažení většího množství výukových prvků, které k těmto cílům směřují (Dvořáková, 2009; Maňák & Švec, 2003).

## **1.4 Příprava na projektové vyučování**

Příprava projektového vyučování je při využívání učení pomocí projektů v hodinách naprosto klíčová. Bez náležitě zkonstruovaného projektového vyučování a vhodného zařazení do výuky není možné tento typ vyučovací metody ve škole použít. V literatuře se nejčastěji setkáme se třemi fázemi konstrukce projektu: 1) příprava projektu, 2) realizace projektu, 3) hodnocení projektu (Kubicová, 2008; Zormanová, 2012)

### **1.4.1 Příprava projektu**

Na samém začátku je téma. Výběr vhodného tématu je stěžejním bodem přípravy na projektové vyučování. Téma musí být reálné, bezprostředně ovlivňovat životy žáků a dotýkat se jejich zájmů a potřeb. V ideálním případě by žáci přišli s návrhem tématu sami, jelikož oni nejlépe vědí, co je zajímavé a o čem by se chtěli dozvědět více. To, čemu se žáci budou během práce na projektu zabývat, by mělo odpovídat jejich věku a možnostem, a také umožnit rozvoj učebních návyků žáků a integraci vzdělávacího obsahu, který s tématem souvisí (Kubicová, 2008).

Na zvolení tématu práce navazuje formulace záměru, který s projektem máme, tedy stanovení cíle a toho, čeho žáci prací na projektu dosáhnou, co vyřeší a co vytvoří. Tento krok můžeme určit za klíčovou fázi přípravy. I tato část by měla nejlépe přijít od žáků samotných. Oni sami by měli navrhnout, na jaké otázky chtějí znát odpovědi, stanovit si

úkoly, na kterých budou pracovat a určit problémy, které chtějí řešit. Jakmile máme záměr, a jasně stanovené cíle, kterých chceme dosáhnout, můžeme se pustit do dalšího plánování. Záměr a cíle nás budou usměrňovat a korigovat v plánování dalších činností a kroků (Kašová, 2013; Kubicová, 2008).

Následné plánování projektu zahrnuje především organizační aspekty, jako jsou:

- časové rozvržení jednotlivých částí a stanovení celkové doby trvání projektu,
- stanovení kontrolních bodů, ve kterých proběhne kontrola dosavadní práce – jsou zde určeny dílčí výstupy,
- formulace jednotlivých úkolů,
- zajištění zodpovědnosti za činnost na jednotlivých úlohách,
- určení formy a kvality výstupů z projektu,
- způsob, jakým budou výsledky prezentovány,
- soupis nákladů a materiálu nezbytného pro chod projektu (Kubicová, 2008).

V publikaci Cesta za žákovskými projekty: metodická příručka projektové výuky a zážitkové pedagogiky Prázdninové školy Lipnice (Kašová, 2013), zmiňuje dlouhodobá propagátorka projektové výuky v metodice přípravy na projektové vyučování tyto postupy:

#### 1) Výběr tématu, motivace

Zde si pokládáme otázky, které nám pomohou s výběrem vhodného tématu. Téma vybíráme podle toho, co si myslíme, že by žáky mohlo zajímat, co by pro ně bylo přínosné. Zároveň musí být zvolené téma blízké i nám, jelikož budeme pro žáky figurovat jako rádci a je tedy potřeba orientovat se v problematice, kterou jim předložíme. Ke zvolení tématu patří také volba nástrojů, kterými budeme žáky k práci na projektu motivovat.

#### 2) Mapování

Při procesu mapování se zaměřujeme na způsob pojetí zvoleného tématu, hlouběji uvažujeme o zvolených metodách a aktivitách, ale také o informačních zdrojích, které při projektu využijeme, abychom došli ke kýženému cíli. Součástí tohoto kroku je také mapování otázek, které mohou během projektu padnout, a na které je třeba se předem připravit, nebo které naopak nepadnou a budeme je muset žákům položit sami.

### 3) Třídění/Redukce

V této fázi příprav dochází k vytřídění otázek z předchozí fáze, které se do projektu z nějakého důvodu nehodí. Při plánování musíme uvažovat možnosti žáků, ale také interdisciplinaritu projektu, a tedy využitelnost otázek v jiných předmětech, které jsou do projektu zahrnuty. Projektové vyučování nám pomáhá plnit požadavky ŠVP. Dalším kritériem pro vhodnost otázky je její významnost pro osobní rozvoj každého žáka a její praktická užitečnost.

### 4) Metodika

Po užším výběru otázek, na kterých budeme projekt stavět, je nutné zamyslet se nad tím, jakým způsobem bude projekt probíhat. Je nutné zvolit aktivity a úlohy, které budou postupně směřovat k získávání poznatků, budou pro žáky přínosné, a které žáci využijí při tvorbě užitečného a smysluplného produktu. Otázky (témata) by měly být logicky provázané s očekávanými výstupy (cíli) a metodou, kterou jsme pro jejich dosažení zvolili. Práci při plánování této etapy nám může usnadnit jednoduchá plánovací tabulka, ve které k jednotlivým otázkám doplníme očekávané výstupy z pohledu žáka a metody a aktivity, které k jejich získání využijeme.

### 5) Scénář projektu

Tvorba konečného scénáře je finální etapou přípravy projektového vyučování. V této fázi dojde k souhrnu jednotlivých aktivit a k jejich rozvržení do časového harmonogramu projektu, který musí být vymyšlen tak, že zde zůstává prostor pro reflexi práce žáků na jednotlivých činnostech, zhodnocení jimi dosažených výstupů a produktů a také uvědomění si změn v poznatkové, prožitkové a citové rovině. To, zda byl projekt pro žáky smysluplný, se odvíjí od toho, jaké nové poznatky a dovednosti žáci během práce na projektu získali a jak užitečný byl produkt, jenž vytvořili (Kašová, 2013).

#### **1.4.2 Realizace plánu projektu**

Reálná práce na projektu reflektuje jednotlivé kroky přípravy daného projektu, a především důkladnost, s jakou byl projekt vytvořen. Dochází k realizaci všech aktivit, které mají vést k výstupům, které zde očekáváme, a jde tak o proces, ve kterém se žáci učí skrz činnost, již vykonávají a zkušenost touto aktivitou získanou. Žáci mají prostor projevit v průběhu práce

vlastní iniciativu, podělit se s ostatními o jinou možnost řešení daného problému a popř. zmobilizovat své síly a pokusit se o co nejefektivnější práci na dokončení projektu. Během této snahy žáci vykonávají aktivity, které rozvíjí jejich odpovědné jednání, zapojují všechny smysly, učí je vnímat, pozorovat i podílet se na experimentech. Aktivity, kterými se žáci po dobu práce na projektu zabývají, obvykle přesahují rámec tradičního vyučování. Dochází skrze ně k rozvoji komunikačních dovedností, koordinace a kooperace na straně jedné, a k rozvoji samostatnosti žáků na straně druhé. Tato etapa projektového vyučování končí prezentací žákovských produktů a výsledků jejich práce (Kubicová, 2008).

### **1.4.3 Hodnocení projektu**

Projekty poskytují žákům dostatečný prostor pro tvorbu a rozvoj životních dovedností, které jsou vymezeny v RVP a ŠVP, a proto můžeme při hodnocení práce žáků na projektu vycházet ze strategií hodnocení klíčových kompetencí. Při projektovém vyučování se jedná zejména o kompetence k učení, k řešení problémů, dále kompetence pracovní a komunikativní (Mazáčová, 2008). Žáci by měli být vždy předem seznámeni s tím, jakým způsobem bude jejich práce hodnocena (Pavlasová, 2014).

Evaluace projektu je enormně důležitá a poslouží žákům i vyučujícím jako zpětná vazba, která ukáže, zda byl projekt, jehož se žáci účastnili, úspěšný, či ne. Jelikož se ale jedná o velice progresivní, komplexní a náročný způsob výuky, není možné měřit jeho úspěšnost klasickými diagnostickými metodami, a stejně tak není možné hodnotit podle těchto tradičních kritérií žáky (Šimoník, 1997). Proto se při hodnocení žáků v projektovém vyučování setkáváme především s formami slovního hodnocení, které je doporučováno a které posuzuje úroveň aktivity a činnosti nejen jednotlivých žáků, ale i skupin, které společně na projektu pracovaly. Také je možné využít sebehodnocení a vzájemné hodnocení mezi žáky (Mazáčová, 2008). S vhodným hodnocením je také možné zjistit, kde se nachází v projektu chyby, jak je upravit, či jak a čím problematické části nahradit. To, že se něco nepovedlo, není signálem pro ukončení projektu a jeho další nevyužití, naopak by se mělo jednat o podnět k další práci. Chybou či nezdarem se učitel učí a posouvá dál. Přestože učitel je ten, který projekt mnohdy vymyslí a namotivuje žáky, aby se do práce na něm pustili, nehodnotí se na jeho konci práce učitele, nýbrž to, co daný projekt přinesl žákům samotným (Coufalová, 2006). Základní myšlenkou projektového vyučování je samostatnost žáků, kteří

na projektu pracují. Proto je obvyklé, že se neposuzuje a nehodnotí výkon žáků, jelikož učitel (někdy společně s žáky) posuzuje, jak si žáci poradili s problémy a úkoly, které před ně byly postaveny, či jakým způsobem své výsledky prezentovali ostatním (Mazáčová, 2008).

Hodnoceny nejsou tedy jen výsledky žáků, nýbrž i celý pracovní proces a konkrétní schopnosti, které žáci prostřednictvím projektového vyučování získali, a které si osvojili (Mazáčová, 2008). Díky zhodnocení jejich práce, žáci především obdrží informaci o tom, jak jejich vlastní proces učení pokračuje, ale také je toto hodnocení, a jakékoliv následující, dále motivuje, podílí se na tvorbě jejich sebepojetí a sebevědomí a ovlivňuje jejich aspirace a cíle (Dvořáková, 2007).

Hodnocení učitele i žáků, na samém konci projektu, je nesmírně důležité. Dochází ke zhodnocení všech etap projektu, je možné hledat další možnosti řešení určitých úkolů a situací, odlišné postupy či navrhovat náměty na projekty budoucí (Pavlasová, 2014).



## 2 Bioodpad

Bioodpad neboli biologicky rozložitelný odpad, je takový druh odpadu, který podléhá aerobnímu či anaerobnímu rozkladu, jak je uvedeno v zákoně č. 541/2020 Sb., o odpadech (MŽP, 2020). Tento odpad biologického původu je v komunálním odpadu hojně zastoupen a způsob nakládání s ním ovlivňuje základní složky životního prostředí buď pozitivně, nebo negativně (MŽP, 2020). Jakýkoli kompostovatelný organický materiál, který nenajde své další využití, se ale nemusí hned stávat biologickým odpadem. Pokud tento materiál svépomocí zpracujeme (např. domácím či komunitním kompostováním), tak se odpadem nestává a předcházíme tak vzniku biologického odpadu (Ekodomov, 2004a; Kotoulová & Váňa, 2001).

Biologicky rozložitelný odpad se dále dělí na dvě hlavní skupiny, jež se uvádí pod zkratkami BRO a BRKO.

BRO je označením pro biologicky rozložitelný odpad a patří sem veškerý kompostovatelný odpad ze zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství, výroby a zpracování potravin, také odpady ze zpracování dřeva (výroby desek či nábytku), celulózy (papír a lepenka), odpady z kožedělného, kožesnického a textilního průmyslu, odpady ze stavby a demolice či odpady z čištění odpadních vod.

BRKO je zkratkou pro biologicky rozložitelné komunální odpady a mezi tyto odpady patří organické materiály z našich domácností a odpady jim podobné např. z úřadů či živností, které již dále nevyužijeme. Patří sem organický odpad z domácností a zahrad, z veřejné zeleně, z tržišť, z kuchyní a jídelen (Ekodomov, 2004a).

Bioodpadem z domácností se myslí zbytky ovoce a zeleniny, kávové a čajové zbytky, pečivo, vaječné skořápky a skořápky z ořechů, papírová lepenka, papírové kapesníky a ubrousky, zvadlé květiny, rostlinný substrát, podestýlka z domácích zvířat živících se rostlinnou potravou, zbytky vařených pokrmů.

Mezi bioodpad ze zahrad se řadí posekaná tráva, listí a větvičky, plevel, opadané plody (ovoce, zelenina) a jejich zbytky, piliny, hobliny a kůra, trus zvířat živících se rostlinnou potravou, popel ze dřeva, peří, chlupy a vlasy, stará zemina (Ekodomov, 2004a).

O nakládání s tímto typem odpadu by se měl starat nejen každý obyvatel, ale především obec je povinna zajistit a umožnit tak svým občanům nakládat s bioodpadem určitým způsobem, jak se uvádí v § 2 vyhlášky č. 321/2014 Sb. o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů<sup>1</sup>:

- (1) Obec je povinna zajistit celoročně místa pro oddělené soustředování minimálně pro biologické odpady rostlinného původu. V období od 1. listopadu do 31. března následujícího kalendářního roku může obec přizpůsobit nastavení četnosti svozu klimatickým podmínkám a množství produkováných biologických odpadů.
- (2) Povinnost podle odstavce 1 je splněna také v případě, že biologický odpad rostlinného původu je s ohledem na následný způsob využití soustředován společně s biologickým odpadem živočišného původu.
- (3) Biologickým odpadem rostlinného původu se rozumí biologicky rozložitelný komunální odpad, který neobsahuje, ani nepřišel do kontaktu s biologickým odpadem živočišného původu nebo s vedlejšími produkty živočišného původu.
- (4) Biologickým odpadem živočišného původu se rozumí biologicky rozložitelný komunální odpad, který obsahuje nebo přišel do kontaktu s biologicky rozložitelným odpadem živočišného původu z kuchyní a stravoven.
- (5) Obec při soustředování odpadu, především odpadu ze stravovacích zařízení, musí zajistit podmínky na ochranu veřejného zdraví a životního prostředí, a to systémem shromažďování, typem nádob a četností odvozu odpadu.
- (6) Povinnost zajistit místa pro oddělené soustředování biologicky rozložitelného komunálního odpadu je splněna také v případě, že obec má na svém území zavedený systém komunitního kompostování, do kterého je umožněno odevzdávat veškeré rostlinné zbytky z údržby zeleně a zahrad vznikající na území obce. (MŽP, 2014)

## **2.1 Biologický odpad na skládkách**

Pokud dojde k tomu, že se biologický odpad dostane do popelnice na směsný odpad, je odvezen do spaloven, nebo na skládku směsného odpadu. Na skládce, kde se tento

---

<sup>1</sup> § 2 vyhlášky č. 321/2014 Sb. o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů byl zrušen k 1. 1. 2021. Paragraf obsahující předpisy ohledně povinnosti obce zajistit a umožnit občanům nakládat určitým způsobem s bioodpadem se v novém znění zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech již nevyskytuje.

biologický odpad jen těžko dostane do kontaktu se zemínou, dochází za nedostatku kyslíku k anaerobnímu procesu, kterému se říká hnití, a na kterém se podílejí především anaerobní bakterie. Při hnilobných procesech dochází k rozkladu organických látek obsažených v odpadu, a vzniku methanu, který je významným skleníkovým plynem (Ekodomov, 2004a; Kotoulová & Váňa, 2001).

Toho, že se anaerobním rozkladem bioodpadu produkuje methan, se využívá v reaktorech bioplynových stanic, jelikož methan je mj. také základní složkou bioplynu. Jeho spalováním v kogeneračních jednotkách se vyrábí elektrická energie a teplo (Ekodomov, 2004a; Kotoulová & Váňa, 2001).

Ovšem k hnilobným procesům nedochází pouze na skládkách směsného odpadu. Jedná se o proces, který se vyskytuje všude, kde převládá nedostatek kyslíku. Můžeme se s hnitím tedy setkat například i v blokově ukládaném hnoji, v kejďě, v močůvce, dále také právě v organickém odpadu, který jeho majitel někde vyklopil, nejčastěji v lese (mohou to být například listy ořešáku) atd. K hnilobným procesům dochází tam, kde to nepříjemně zapáchá. Důvodem tohoto nepříjemného zápachu jsou plyny (např. sirovodík a amoniak), které vznikají činností anaerobních bakterií, jež se na rozkladu organické hmoty podílejí. Během hnití organické hmoty může docházet ke vzniku jedovatých látek (např. indol, skatol, kadaverin), které lákají škodlivý hmyz (např. drátovce, pochmurnatku mrkvovou, květilku cibulovou, květilku zelnou), podporují různé původce chorob (např. slepičí mor, mor prasat, paratyfus, tuberkulózu, tetanus, epidemickou žloutenku a dětskou obrnu) a poškozují úrodnost půdy (Kalina, 2004).

## **2.2 Biologický odpad na kompostu**

Jiný osud čeká bioodpad, který je vyhozen na kompost, nebo vhozen do popelnice či kontejneru na biologický odpad. Jakmile je tento odpad svezen na skládku/kompost, dochází zde k procesu tlení. Tento proces zajišťují aerobní mikroorganismy žijící v půdě (bakterie, plísně, kvasinky a aktinomycety), ale také např. žížaly či chvostoskoci a další bezobratlí živočichové, které v půdě běžně najdeme. Činností těchto organismů, kteří fungují jako dekompozitoři (rozkladači), dochází ke vzniku humusu a uvolnění vody a oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>). Vyprodukované množství oxidu uhličitého, který je také významným skleníkovým plynem, je ale přibližně stejné, jako množství CO<sub>2</sub>, které do sebe kompostovaný rostlinný

materiál vázal z atmosféry fotosyntézou během svého růstu (Ekodomov, 2004a; Kalina, 2004).

## **2.3 Co je kompost**

Kompost je nejlevnější a nejvýhodnější cesta k hospodaření s organicky rozložitelným materiálem, který neobsahuje žádné látky, které by byly přirozeně nezpracovatelné a cizí životnímu prostředí, tj. biologickým odpadem (Kalina, 2004).

### **2.3.1 Co tam patří**

Na kompost patří organický odpad z kuchyně a zahrady, s výjimkou masa, kostí a velkého množství olejů. Tedy zbytky ovoce a zeleniny, čajové lístky, čajové sáčky a kávová sedlina, zbytky pečiva, vaječné a ořechové skořápky, papírová lepenka, papírové kapesníky a ubrousky, podestýlka domácích býložravých zvířat, ze zahrady pak posekaná tráva, listí a větvičky, plevel, piliny, hobliny a kůra, popel ze dřeva, trus býložravých hospodářských zvířat, ale i peří, chlupy či vlasy (Ekodomov, 2004b).

### **2.3.2 Co tam nepatří**

Mezi materiál, který na kompost nemá přijít, patří kosti, maso a kůže z důvodu výskytu původců různých chorob a také, aby na kompost nechodila zvířata, která by ho rozhrabala a mohla nějakým způsobem znehodnotit. Dále oleje a tuky ve velkém množství, chorobami napadené rostliny, materiály chemicky ošetřené, uhelný popel a popel z cigaret, exkrementy masožravých zvířat a samozřejmě materiál, který je recyklovatelný (papír, plast, kov, sklo, stavební materiál) (Ekodomov, 2004b).

### **2.3.3 Princip kompostování**

Kompostování je proces, při kterém se zpracovává organický odpad a při tomto zpracovávání je zde snaha o:

- vrácení organické hmoty a rostlinných živin zpět do přírodního koloběhu,
- zabránění nepříjemnému zapáchání organického odpadu,
- zničení původců rostlinných chorob,
- destrukce semen plevelů,

- vytvoření/produkci přírodního humusu, který vzniká přeměnou organických látek (Kalina, 2004).

### **2.3.4 Jak vzniká humus, jaký je jeho význam a vlastnosti**

#### **Vznik humusu**

V přírodě probíhá koloběh látek, při kterém dochází k nepřetržitému rozkladu a přeměně jejich složek, přičemž nevzniká žádný odpad. Látky, které těmto procesům podléhají, jsou především rostlinného původu. Jedná se o odumřelý materiál, jako např. spadané listí, odumřelé větve atp., přičemž je všechn tento materiál zdrojem výživy pro půdní organismy (Kalina, 2004). Většinou se jedná o suché spadané listí, které je chudé na vodu a tím pádem se na ně organismy hned nevrhají, a tak přesto, že je parenchym již narušen konzumenty v předchozí živé fenofázi, je potřeba, aby opad zvlhčily podzimní deště. Odumřelé listy, které takto nasají vodu, se stanou živnou půdou pro půdní organismy (Duvigneaud, 1988). Zmínit můžeme např. bakterie, měňavky, vířníky, bičíkovce, sinice, zelené řasy, houby, roztoče, chvostoskoky, svinky, stonožky, mnohonožky, hmyz a jeho larvy atd. Tyto organismy se specializují na rozklad a přeměnu tohoto organického materiálu a mění jej tak na humus (Duvigneaud, 1988; Kalina, 2004). Nedílnou a velice důležitou součástí tohoto procesu přeměny organických zbytků na úrodný humus jsou žížaly, které společně s touto hmotou konzumují i okolní zeminu a v zažívacím ústrojí tuto směs mění na komplex jílu a humusu (Kalina, 2004). Tyto jílovito-humusové komplexy se nazývají mul nebo jemný humus, a svými neustálými pohyby je žížaly zapracovávají do svrchní vrstvy půdy, která tak získává temné zabarvení (Duvigneaud, 1988).

#### **Význam humusu**

Humus je základní složkou zajišťující úrodnost půdy, jelikož živiny, které jsou v něm vázány, se z humusových částic nevyplaví vodou, a tak jsou rostlinám dobře přístupné v době, kdy je potřebují. Tím, že z odumřelého rostlinného materiálu činností půdních organismů opět vznikají živiny, které rostoucí rostliny využijí, se koloběh přeměny organický látek uzavírá (Kalina, 2004).

### **Vlastnosti humusu**

Již bylo zmíněno, že humus je bohatý na živiny, které rostliny z půdy následně odčerpávají, využívají a po své degradaci opět do země navracejí. Mezi další vlastnosti humusu, které jsou pro půdu, a rostliny důležité, bych zmínila:

- pomalé uvolňování dusíku a fosforu,
- rozpouští živiny z půdních minerálů,
- zlepšuje výživu rostlin stopovými prvky,
- má vysokou výměnnou kapacitu pro kationty,
- zlepšuje strukturu půdy,
- zlepšuje své vlastnosti půdy,
- zlepšuje výhřevnost půdy, a to především díky své tmavé barvě,
- je biologicky aktivnější, určité složky humusu mají charakter stimulatorů růstu,
- snižuje toxicitu pesticidů a jedovatých látek, které se v půdě přírodně vyskytují,
- zvyšuje tlumicí kapacitu půdy (Kalina, 2004).

### **2.3.5 Výhody a nevýhody kompostování**

#### **Výhody kompostování**

Mezi největší výhodu kompostování biologického odpadu je tvorba humusu, který oživuje půdu tím, že podporuje množství a druhovou pestrost bakterií a hub, které se v půdě normálně vyskytují. Během kompostování, a tedy procesu tlení, také dochází k zneškodňování velkého množství původců chorob, kterým vadí vysoké teploty, jež během kompostování vznikají, ale také díky tvorbě přírodních antibiotik. Tato přírodní antibiotika, která během procesu kompostování vznikají, jsou zčásti přijímána přímo rostlinami, u nichž zvyšují odolnost proti škůdcům.

Kompostováním také zabraňujeme vzniku jedovatých a hnilobných látek, které by vznikaly při hnití za nepřístupu kyslíku, a také vzniku zápachajících plynů, i když zápachu se vyhnout zcela nelze.

Důležité je ovšem to, že kompost působí příznivě na životní prostředí, jelikož živiny (především dusičnany), se nevyplavují do podzemních vod, ale jsou zadrženy v humusových částicích.

## **Nevýhody kompostování**

Asi každého z nás napadne bez přemýšlení jedna věc. A to náročnost na čas a fyzickou námahu. Kompost se musí někam umístit, založit, udržovat, přehazovat, využívat. Jedná se o jeden z nejčastějších argumentů. Dále se objevují argumenty, že během kompostování může docházet ke ztrátě živin, přičemž je ale nutné zmínit, že během tlení v kompostu dochází k nejmenším ztrátám. Z kompostu uniká dusík ve formě plynného amoniaku (ztráta kolem 20 %) a uhlík jako oxid uhličitý, také ve formě plynu (ztráta kolem 30 %), všechny ostatní živiny ale v kompostu zůstávají přítomny (Kalina, 2004).

### **2.3.6 Jak kompostovat**

Aby docházelo ke správnému kompostování, musí se jednat o aerobní tlení, jehož podstata je snadno vysvětlitelná, jako metoda zpracování materiálu mikroorganismy, které vyžadují ke svému životu specifické podmínky. Tyto podmínky jsou shodné se zásadami kompostování a jedná se o:

- vlhkost,
- přístup kyslíku,
- poměr C:N (tedy poměr hnědé/mrtvé složky a zelené/živé složky),
- promíchání,
- tmu a teplo (Kalina, 2004).

Kompostovat můžeme několika způsoby. Nejčastější je kompostování v boxech stojících na některých zahradách. Může se jednat o dřevěné, kamenné či plastové boxy. Kompostování v boxech (kompostérech) je nejčastější v místech, kde není k dispozici větší množství místa. Výhodou tohoto způsobu je, že k procesu tlení dochází při menším množství organické hmoty, než při kompostování na hromadách (při tomto způsobu kompostování se žádné nádoby nevyužívá, je ale zapotřebí určitého prostoru). Platí zde ale stejná zásada, že po přibližně 2 měsících musí být kompost přehozen, tedy přemístěn do prázdného boxu.

Další možností je kompostování do nádoby tomu určené, přímo uvnitř domácnosti. U nás se jedná o poměrně nový trend (od roku 1985), ale v Japonsku se tento způsob kompostování začal využívat již začátkem 70. let. Jedná se o zpracovávání zemědělských odpadů pomocí žížal. Nejčastěji se využívají žížaly hnojní (u nás kalifornské), které zpracovávají organický

odpad a vzniká tak vermikompost (Kalina, 2004). Nyní zažíváme velký boom domácích vermikompostérů, které můžeme mít přímo v kuchyni či na balkoně. Tyto vermikompostéry jsou koncipovány tak, že ve vrchních patrech žížaly dávají vzniknout vermikompostu a ve spodním patře, se ukládá tzv. žížalí čaj, který se dá dále využít, jako hnojivo pro rostliny (Bínová, 2014; Kalina, 2004; Kotoulová & Váňa, 2001).

Pokud nemá dotyčný jedinec možnost kompostovat doma, nebo na zahradě, je v některých městech možnost komunitního kompostování, kdy se o jeden kompostér stará skupina lidí, a úkoly kolem údržby si rozdělují jedinci mezi sebou. V posledním případě je zde také možnost třídění biologického odpadu do hnědých popelnic na bioodpad, nebo kontejnerů pro tento druh odpadu určených (Kalina, 2004; Kotoulová & Váňa, 2001).



### 3 Environmentální výchova

#### 3.1 RVP ZV

Rámcové vzdělávací programy jsou definovány jako: „*Rámcové vzdělávací programy (RVP) tvoří obecně závazný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů škol všech oborů vzdělání v předškolním, základním, základním uměleckém, jazykovém a středním vzdělávání. Do vzdělávání v České republice byly zavedeny zákonem č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*“ (NÚV, n.d.).

V RVP ZV najdeme soupis všech vzdělávacích oblastí, přičemž učivo v nich zmíněné jsou žáci povinni absolvovat, aby ukončili základní vzdělání. Environmentální výchova je v RVP ZV zařazena mezi průřezová témata, a setkáme se s ní tak ve všech vzdělávacích oblastech (MŠMT, 2017).

#### 3.2 Charakteristika průřezového tématu Environmentální výchova

Environmentální výchova má vést žáka k pochopení toho, jak komplexní a složité jsou vztahy člověka a životního prostředí. S pomocí Environmentální výchovy by si měl jedinec uvědomit, jak nezbytné je pro společnost postupně přejít k udržitelnějšímu způsobu života, rozvoji společnosti a odpovědnosti za své činy. Podle RVP ZV, 2017 umožňuje Environmentální výchova „*sledovat a uvědomovat si dynamicky se vyvíjející vztahy mezi člověkem a prostředím při přímém poznávání aktuálních hledisek ekologických, ekonomických, vědeckotechnických, politických a občanských, hledisek časových (vztahů k budoucnosti) i prostorových (souvislostí mezi lokálními, regionálními a globálními problémy) i možnosti různých variant řešení environmentálních problémů. Vede jedince k aktivní účasti na ochraně a utváření prostředí a ovlivňuje v zájmu udržitelnosti rozvoje lidské civilizace životní styl a hodnotovou orientaci žáků.*“

Environmentální výchova umožňuje aktivně zapojit žáky do dění (tj. k účasti na ochraně a utváření prostředí) a také ovlivňuje životní styl a hodnotovou orientaci žáků, s ohledem na udržitelnost rozvoje lidské civilizace.

Zařazení Environmentální výchovy do všech předmětů vzdělávacích oblastí (Člověk a jeho svět, Člověk a příroda, Člověk a společnost, Člověk a zdraví, Informační a komunikační

technologie, Umění a kultura, Člověk a svět práce) umožňuje propojení veškerých vědomostí a dovedností a tvorbu integrovaného pohledu, který podporuje utváření žádoucích postojů žáků.

Průřezové téma Environmentální výchova a rozvoj žákovské osobnosti:

- Přínos v oblasti vědomostí, dovedností a schopností:
  - Rozvíjení porozumění souvislostem v biosféře, vztahům jednotlivců a prostředí a důsledkům lidského chování a činností k prostředí.
  - Uvědomění si podmínek života na Zemi a možným faktorům, které tyto podmínky ohrožují.
  - Přispění k poznávání a chápání kontextů mezi evolucí lidské populace a jejích vztahů k prostředí ve světě.
  - Pochopení vztahů mezi globálními a lokálními problémy a osobní odpovědností ve vztazích k prostředí.
  - Poskytnutí znalostí, dovedností a pěstování návyků, jež jsou nezbytné pro každodenní jednání občana k prostředí, které je žádoucí.
  - Ukázka modelových příkladů žádoucích a nežádoucích jednání, a to z hlediska životního prostředí a udržitelného rozvoje.
  - Podpora rozvoje spolupráce na místní, regionální, evropské i mezinárodní úrovni v péči o životní prostředí.
  - Seznámení s principy udržitelného rozvoje společnosti.
  - Hodnocení objektivnosti a závažnosti informací, které se týkají ekologických problémů.
  - Osvojení komunikačních dovedností, vyjadřování, racionální obhajobě a zdůvodnění svých názorů a stanovisek týkajících se problémům životního prostředí.
- Přínos v oblasti postojů a hodnot:
  - Vnímání života, jakožto nejvyšší hodnoty.
  - Odpovědnost ve vztahu k biosféře, ochraně přírody a přírodních zdrojů.

- Pochopení významu a nezbytnosti udržitelného rozvoje, jakožto pozitivní perspektivy dalšího vývoje lidské společnosti.
- Podnícení aktivity, tvořivosti, tolerance, vstřícnosti a ohleduplnosti ve vztahu k prostředí.
- Tvorba zdravého životního stylu a vnímání estetických hodnot prostředí.
- Angažovanost v řešení problémů, které jsou spojeny s ochranou životního prostředí.
- Nasměrování k vnímavému a citlivému vztahu k přírodě a přírodnímu a kulturnímu dědictví.

Průřezové téma Environmentální výchova obsahuje tyto tematické okruhy:

- Ekosystémy (les; pole; vodní zdroje; moře a tropický deštný les; lidské sídlo – město – vesnice; kulturní krajina)
- Základní podmínky života (voda; ovzduší; půda; ekosystémy – biodiverzita; energie; přírodní zdroje)
- Lidské aktivity a problémy životního prostředí (zemědělství a životní prostředí; ekologické zemědělství; doprava a životní prostředí; průmysl a životní prostředí; odpady a hospodaření s odpady; ochrana přírody a kulturních památek; změny v krajině; dlouhodobé programy zaměřené k růstu ekologického vědomí veřejnosti)
- Vztah člověka k prostředí (naše obec; náš životní styl; aktuální (lokální) ekologický problém; prostředí a zdraví; nerovnoměrnost života na Zemi) (MŠMT, 2017).

### **3.3 Příklady projektů zaměřených na environmentální výchovu**

#### **3.3.1 Integrace projektového vyučování do STEM za účelem zvýšení vědecké gramotnosti žáků základních škol**

Z výsledků mezinárodního testování PISA 2012 vyšla Indonésie jako druhá od konce, což podnítilo vládu k reformě kurikula. Vyučování přírodních věd (ve formě science) mělo být upraveno tak, aby se zlepšila gramotnost žáků v těchto předmětech. Jako výukové metody, které měly být nově využívány při výuce, byly doporučeny projektové vyučování (Project Based Learning) a vyučování objevováním (Discovery Learning).

Autoři studie provedli pilotní zkoušku zavedením projektového vyučování, jehož tématem bylo znečištění ovzduší (Afriana, Permanasari, & Fitriani, 2016). Studie se zaměřila na dvě sedmé třídy (jednu experimentální a jednu kontrolní). V obou třídách bylo 28 žáků.

Cíle studie:

- 1) Může projektové vyučování předmětů STEM<sup>2</sup> zvýšit přírodovědnou gramotnost v tématu znečištění ovzduší?
- 2) Jaké je zlepšení přírodovědné gramotnosti žáků v oblasti znalostí a kompetencí v předmětech STEM?
- 3) Jaký je názor studentů na projektové vyučování v předmětech STEM?

Jednalo se o kvaziexperiment, při kterém nejprve obě třídy absolvovaly pretest, který zjišťoval vědeckou gramotnost žáků před uvedením do nového tématu. Poté experimentální skupina pokračovala v projektové výuce, kontrolní skupina prošla klasickou výukou na téma znečištění ovzduší. Po ukončení projektu a probrání tématu, byl třídám zadán posttest. Nárůst vědecké gramotnosti studentů v tématu znečištění ovzduší bylo vypočteno normalizovaným přírůstkem (N-gain) na základě výsledků pretestu a posttestu. Vědecká gramotnost v experimentální třídě se v průměru zvýšila o 31 %, ve třídě kontrolní poté o 22 %.

Zda byl splněn i druhý cíl, bylo zjišťováno porovnáním dvou nezávislých vzorků využitím t-testu normalizovaného přírůstku. Z porovnání těchto dvou vzorků bylo zjištěno, že existuje signifikantní rozdíl v nárůstu vědecké gramotnosti žáků v aspektech znalostních a kompetentních. Experimentální skupina měla i zde lepší výsledky a z toho bylo usouzeno, že projektové vyučování předmětů STEM je pro výuku vhodnější než klasické vyučování.

Z výpovědí žáků bylo zjištěno, že téměř všichni jedinci, kteří se zúčastnili projektového vyučování na téma znečištění ovzduší, získali během výuky velké množství nových zkušeností a podnítilo to v nich větší motivaci a zájem o učení. Tímto byl splněn i poslední vytyčený cíl této studie (Afriana et al., 2016).

---

<sup>2</sup> STEM = science, technology, engineering, mathematics. Integrovaný předmět zahrnující přírodní vědy, technické vědy a matematiku.

### **3.3.2 Efekt projektů zaměřených na environmentální vědy na znalosti environmentalistiky a přístupu ke vědě studentů**

Autoři studie se zaměřili na to, jak efektivní je pro žáky zapojení do projektů zaměřujících se na environmentální vědy, z hlediska znalosti daného tématu a jejich postoje k vědě (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014). Jedná se o kvaziexperiment, ve kterém byl zúčastněným zadán pretest a posttest. Do studie bylo zapojeno 62 žákyň 11. třídy z veřejné školy v Ománu, což u nás odpovídá prvnímu ročníku na střední škole. Žákyně byly rozděleny na dvě skupiny – experimentální skupinu, která plnila během dvou měsíců pět různých projektů zaměřených na environmentalistiku (Přírodní rezervy, Recyklování, Globální oteplování, Bezpečnost potravin, Rudý příliv, Alternativní energetické zdroje), a kontrolní skupinu, která se učila o daném tématu prostřednictvím klasické školní výuky.

Experimentální skupina měla u každého projektu určenou výzkumnou otázku (např. Jaký efekt má CO<sub>2</sub> na globální oteplování?), délku trvání práce na daném projektu (počet vyučovacích hodin) a finální produkt (např. dokumentární film, zorganizování školní kampaně či vytvoření školní divadelní hry, která odráží komplexní porozumění daného fenoménu, jeho příčiny a důsledky).

K vyhodnocení výsledků bylo využito dvou testů: EKT (Environmental Knowledge Test) a SAS (Science Attitudes Survey). Z výsledků vyplývá, že skupina, která se tématu věnovala formou projektového vyučování, měla o problematice mnohem lepší znalosti, a i vztah k vědě se u žákyň z experimentální skupiny výrazně zlepšil. Z odpovědí žákyň z experimentální skupiny také vyšlo, že největší úspěch měly ty projekty, jejichž výstupem byl nějaký produkt, který byl dále prezentován – dokumentární film, školní kampaň, výstava ve škole na dané téma atd. Na závěr celé studie bylo autory vyhodnoceno, že projektové vyučování je skvělým nástrojem k probuzení zájmu u žáků, a že by se tento způsob vyučování měl ve školách využívat ve větší míře (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014).

### **3.3.3 Poznejte znovu své město: projektové vyučování pro zlepšení environmentálního povědomí studentů středních škol**

Cílem této studie bylo analyzovat účinnost projektového vyučování, jelikož panuje obecná shoda, že projektové vyučování je vhodným nástrojem ke zlepšení environmentálního povědomí studentů středních škol (López & Javier Perales Palacios, 2020). Za tímto účelem

byl navržen environmentální projekt, který byl realizován ve čtvrtém ročníku středoškolského studia. Studentům byl zadán pretest a posttest, aby bylo možné analyzovat vývoj jejich znalostí environmentalistiky po aplikaci projektového vyučování.

Projektové vyučování se zaměřením na environmentalistiku bylo aplikováno na veřejné střední škole ve městě Granada ve Španělsku. Projektu se zúčastnilo celkem 26 studentů čtvrtého ročníku, z toho 14 chlapců a 12 děvčat. Jednalo se o skupinu studentů s vědeckým zaměřením a volitelnými předměty biologií a geologií. Jednotliví studenti vykazovali dobré výsledky již při počátečním hodnocení, které bylo provedeno s využitím pretestu před začátkem projektu.

Ústředním tématem projektu bylo městské prostředí, jelikož v současné době jsou města centrem vzniku velkého množství environmentálních problémů, a na ty se studenti mohou zaměřit. Projekt se ale zaměřil pouze na ty problémy, ke kterým měli studenti volný přístup. Jednotlivé problémy musely tedy splňovat tyto parametry:

- Snadný přístup k datům nebo sběr přímých měření nebo pozorování
- Jednoduché k porozumění
- Přímé ovlivňování stavu životního prostředí ve městě
- Zajímavé vzhledem k jeho vztahu ke každodennímu životu (např. ke zdraví, volnému času atd.)

S ohledem na tyto požadavky bylo vybráno pět environmentálních problémů:

- Hlukové znečištění
- Znečištění ovzduší plyny
- Situace řek procházejících městem
- Plocha městských parků a jejich stav
- Dopad cestovního ruchu ve městě na životního prostředí

Aby studenti lépe pochopili výše uvedené faktory, bylo nutné vytvořit koncepty související s ekologií, jako je struktura ekosystémů (především městských) a jejich složek (tj.

společenství, biotop, stanoviště, ekologická nika atd.). Kromě toho byly zpracovány také koncepty, které se týkaly životního prostředí, jako je znečištění, úroveň imisí, apod.

Výstupem žáků, kteří se na projektu podíleli, bylo nejen portfolio, seznam činností, které studenti absolvovali a učební deník, do kterého zapisovali úvahy o svém procesu učení v průběhu projektu, ale také návrh na zlepšení životního prostředí v Granadě, jenž byl posléze prezentován širšímu publiku.

Porovnáním pretestu a posttestu bylo zjištěno, že úroveň znalostí studentů v oblasti environmentalistiky se zvýšila. Průměrná úspěšnost v pretestu činila 60,65 %, v posttestu to poté bylo 64,00 %. I z učebního deníku, kam měli studenti udělat alespoň tři zápisy, bylo patrné, že je práce na projektu zaujala a zvýšila jejich motivaci k učení. Z komentářů studentů a krátkého dotazníkového šetření poté vyplynulo, že se značně změnil i názor studentů na problematiku týkající se životního prostředí. Studenti uváděli určité problémy životního prostředí a okamžitě navrhovali kroky, které by mohly být uskutečněny, aby došlo ke změně, a to, aniž by byli tázáni.

Celkově hodnotí autoři projektu tuto pilotní zkoušku za úspěšnou, ovšem také vyzdvihují několik negativ, jako například to, že vyučující z různých oborů, kteří se projektu zúčastnili a byli studentům nápomocni, nepřispívali stejnou měrou, tedy nebyli zapojeni stejně. Na druhou stranu studenti obecně požadovali vedení učitele více, než bylo žádoucí a vyšlo najevo, že nadbytek pokynů ze strany učitele omezuje kreativitu skupin. Někteří studenti také během projektu zaznamenali ztrátu motivace, a tehdy je dobře, když učitel zasáhne tím, že přiměje studenta k provedení nějakého úkolu, který se opět spojí s hlavní otázkou projektu, nebo který je pro studenta zajímavý a opět v něm motivaci podpoří. Jinak splnil projekt veškerá očekávání autorů a potvrdila se tak obecná tvrzení, že projektové vyučování napomáhá zvýšit povědomí studentů o environmentálních problémech (López & Javier Perales Palacios, 2020).

### **3.3.4 Efekt projektového vyučování na výsledky učení žáků sedmých tříd**

Účelem této studie bylo zjistit, jak velký efekt má projektové vyučování na výsledky učení žáků sedmého ročníku v přírodovědných předmětech (Kizkapan & Bektas, 2017). Jednalo se o kvaziexperiment, kterého se účastnilo 38 žáků z Turecka. Ti byli rozděleni na dvě skupiny: experimentální skupinu s 18 žáky, a skupinu kontrolní, do které bylo zařazeno žáků

20. Do kontrolní skupiny byli zařazeni žáci, kteří dosahovali průměrně lepších výsledků v přírodovědných předmětech než žáci ze skupiny experimentální.

Téma, kterému se žáci v obou skupinách věnovali, byly vlastnosti hmoty. Pretest a posttest obsahoval 26 otázek, z nich 17 se zabývalo strukturou atomů a 9 bylo zaměřeno na ionty, a jak vznikají (tedy od atomu k iontu).

Porovnáním výsledků jednotlivých skupin v pretestu a posttestu bylo následně zhodnoceno, zda má větší efekt na učení žáků sedmých tříd projektová výuka, které se věnovala experimentální skupina, nebo výuka tradiční, kterou absolvovala skupina kontrolní. Pro analýzu získaných dat byl použit t-test, přičemž na základě dosažených výsledků žáků kontrolní a experimentální skupiny bylo zjištěno, že mezi skupinami neexistuje signifikantní rozdíl ve skóre, jehož dosáhli v posttestu. Autoři studie poukazují na to, že možnou příčinou zanedbatelného rozdílu ve výsledcích kontrolní a experimentální skupiny, může být fakt, že žáci, kteří se projektového vyučování zúčastnili, nikdy nic podobného nezažili a byli tedy omezeni nedostatkem sebevědomí v práci na projektu. Naopak skupina kontrolní nebyla vystavena ničemu novému a k neshodám ve skupině také nedocházelo. Jedním z posledních faktorů, který mohl hrát roli v efektivitě projektového vyučování v této studii, zmiňují autoři zvolení tématu, které žáky nenadchlo, a tedy jejich motivace k práci byla nižší, než bylo předpokládáno, což mělo velký vliv na jejich konečné výsledky. Tato práce byla tedy limitována nevhodným tématem, které žáky nemotivovalo k získání bližších informací a k rozvinutí vyššího zájmu o danou problematiku (Kizkapan & Bektas, 2017).



## **Praktická část**

### **4 Projekt Bioodpad**

Tato část diplomové práce je věnována projektu, jehož pilotáž proběhla na ZŠ Hostivice. Pro svou diplomovou práci jsem si chtěla vybrat téma, které je mi blízké a které se mě dotýká. Původně jsem se chtěla zaměřit na problematiku nakládání s odpadem v našem městě, ale jelikož jde o téma, které už je hodně probrané a omílané, rozhodla jsem se zvolit pouze jeden druh odpadu – ten, který je podle mého názoru nejvíce přehlížený.

Doma třídíme biologický odpad poctivě. Máme hnědou popelnici, kompostér na zahradě a vermikompostér v kuchyni. Při procházkách se setkáváme s popelnicemi na biologický odpad, kompostéry i kontejnery na biologický odpad, které jsou často plné. Mě ale zajímá, zda je plný jen pár lidí, nebo je jich v našem městě více. Proto jsem přišla s nápadem na toto téma diplomové práce. Jak je to vlastně s nakládáním s biologickým odpadem v našem městě? Kolik rodin dětí, které navštěvují místní základní školu, biologický odpad třídí? A vědí vůbec proč?

Neustále se snažím lidi kolem sebe přesvědčit, aby začali nad problematikou nakládání s bioodpadem uvažovat. Aby pochopili, proč je tak důležité neházet jej do směsného odpadu, který končí na skládkách či ve spalovnách. A myslím si, že změnu v mnoha rodinách mohou podnítit právě děti. Když vyvolám změnu postavení se k problému u mladého člověka, je zde šance, že tuto změnu akceptuje i jeho rodina, a především je zde šance, že až tento mladý člověk vyroste a založí rodinu, povede ji k tomu samému.

Potřebujeme více lidí, kteří budou provádět ve svém životě tyto malé změny, které ale v celkovém součtu mají mnohem větší význam, než si myslíme. A vše začíná u dětí.

#### **4.1 Cíle praktické části, výzkumné otázky a stanovení hypotéz**

##### **Cíle**

Hlavním cílem praktické části diplomové práce, bylo zjistit, jak efektivní je projektové vyučování na 2. stupni ZŠ. Hlavní cíl obsahoval dva podcíle. Prvním z nich bylo vytvoření výukové jednotky – navržení projektové výuky, druhý podcíl směřoval ke zjištění znalostí žáků účastnících se projektu, před začátkem práce na projektu a po jejím ukončení.

### **Výzkumné otázky**

- 1) Má projektové vyučování pozitivní dopad na znalosti žáků o biologickém odpadu po absolvování projektu?
- 2) Má projektové vyučování pozitivní dopad na názory žáků na biologický odpad po absolvování projektu?

### **Stanovení hypotéz**

Pro zodpovězení výzkumné otázky: *Má projektové vyučování pozitivní dopad na znalosti žáků o biologickém odpadu po absolvování projektu?*, byla experimentálně ověřována platnost této hypotézy: *Existuje statisticky významný rozdíl ve výsledcích žáků před a po provedení aktivity.*

## **4.2 Příprava projektu**

Projekt na téma Bioodpad byl připravován již několik měsíců před samotnou realizací. Nejprve bylo nutné určit základní myšlenku daného projektu, jeho název a koncept. Dále jednotlivé aktivity, výstupy projektu, cíle projektu a další organizační údaje. Na základě výše zmíněných informací byl vytvořen návrh daného projektu.

### **4.2.1 Základní charakteristika projektu**

Školní projekt na téma Bioodpad měl sloužit k tomu, aby si žáci uvědomili, jaké mají znalosti o biologickém odpadu, zda vědí, co je biologický odpad, jak se s ním správně nakládá, jaké způsoby jeho recyklace existují a jaké následky má nesprávné zacházení s ním. Aby byly splněny požadavky projektového vyučování, bylo nutné splnit tyto podmínky:

- 1) zvolit vhodný název a téma projektu, které by žáky motivovaly a probudily v nich zájem o danou problematiku
- 2) zvolit koncept projektu, který by na žáky přenesl majoritní část práce a zodpovědnosti za ni
- 3) vytyčit obsah projektu, jeho cíle, výstupy a způsob hodnocení, jež jsou zásadní pro realizaci projektu
- 4) zvolit náležité prostředí, pomůcky a další materiál.

Název projektu *Bioodpad v mé obci* je stručný, výstižný, a ačkoli dává žákům určitou představu o tom, co je náplní projektu, o aktivitách, které jsou jeho součástí, neříká nic. Tato

nevědomost může u žáků probudit zvědavost a motivaci dozvědět se více. S názvem projektu přímo souvisí i téma – správné nakládání s biologickým odpadem. Téma projektu se vztahuje ke skutečnosti, že každý žák se s biologickým odpadem denně setkává, a ne vždy s ním zachází vhodným způsobem. Téma může posloužit před začátkem projektu pro brainstorming třídy, před uvedením jakýchkoliv bližších informací, nebo k zadání pretestu, jehož vyplněním jsou zjištěny vstupní znalosti žáků o biologickém odpadu a názory a postoje žáků na tuto problematiku.

Jelikož je potřeba, aby projekt byl především podnikem žáka, bylo nutné sestavit jej tak, aby velká část aktivit spočívala na žákovi a nikoli na vyučujícím, který zde vystupuje především jako dozor a rádce. Aby bylo splněno toto kritérium, byly pro žáky navrženy úlohy rozdělené do čtyř týdnů, kterým se žáci věnovali samostatně, s volbou vlastních informačních zdrojů a bez dozoru učitele. Úkolem vyučujícího bylo pouze dohlédnout na to, aby byl zadáný týdenní úkol odevzdán v řádném termínu. Tímto bylo dosaženo převedení zodpovědnosti za vykonanou práci na žáka a projekt se tak stal jeho vlastním podnikem. Na konci projektu měli být žáci rozděleni do skupin po třech a zpracovat společně krátké sdělení o svých zjištěních a závěrech, které reflektují, jakým způsobem se v jejich obci nakládá s odpadem biologického původu.

Podstatnou součástí navrhovaného projektu je samozřejmě jeho obsahová část, cíle a výstupy. Již výše je zmíněno, že žáci během čtyř týdnů plní samostatně zadané úlohy, jež u jedince mají rozvinout klíčové kompetence určené RVP ZV: kompetenci k učení, kompetenci k řešení problému, kompetenci komunikativní, kompetenci sociální a personální, kompetenci občanskou a kompetenci pracovní. Cílem daného projektu je, aby si žáci charakterizovali problematiku nakládání s biologickým odpadem, dokázali aplikovat získané vědomosti v každodenním životě, porovnali jednotlivé způsoby nakládání s bioodpadem, navrhli způsob nakládání s bioodpadem v budově školy a posoudili úroveň nakládání s biologickým odpadem v obci. Výstupem projektu budou vyplněné úkoly žáků, a především skupinové představení svých výsledků, názorů a návrhů třídě. Je možné na základě hlasování zvolit skupinu žáků, která výsledky své činnosti představí zbytku školy a udělá tak ostatním spolužákům osvětu o dané problematice.

Projekt byl organizován jako krátkodobý, trvající po dobu čtyř týdnů. V těchto čtyřech týdnech žáci samostatně pracují na zadaných úlohách a jednu vyučovací hodinu v týdnu dojde k setkání, které bude zaměřené na rozšiřující aktivity týkající se daného tématu (tvorba vlastního kompostéru, pozorování procesu kompostování a následné zasazení rostlin do vzniklého kompostu, návštěva kompostárny, promítání dokumentárního filmu, představení organizací zaměřujících se na biologický odpad, kompostování a udržitelný životní styl). Realizován měl být ve škole, ale především u žáků doma a v nejbližším okolí jejich domova. Žáci měli informace získávat z jimi vybraných informačních zdrojů a dále komunikací s rodiči a sousedy. Pomůckami byly pracovní listy, psací potřeby a poté materiály potřebné k tvorbě vlastního kompostéru (zavařovací sklenice, hlína, listí, těla rostlin, zbytky ovoce či zeleniny, voda na kropení).

Projekt na téma *Bioodpad v mé obci* měl být realizován na ZŠ Hostivice v květnu 2020.

#### **4.2.2 Příprava materiálů**

K realizaci projektu byla nutná příprava materiálů, které by zjednodušily práci pedagoga i žáků samotných a umožnily pohotovou reakci na vzniklé problémy a jejich rychlé řešení. Mezi připravené materiály patří:

- Příprava pedagoga na projektové vyučování a rozšiřující aktivity

Pedagog hraje v projektovém vyučování důležitou roli rádce. Musí být tedy seznámen s problematikou, která je žákům předložena, aby byl schopen reagovat na případné otázky žáků, kteří se z nějakého důvodu dostali do nesnází. Učitel musí žáky motivovat v jejich práci, a to především v případě, že některý z žáků motivaci ztratí. V tomto případě by měl učitel navrhnout takovou činnost, která u žáka opět probudí zvědavost a touhu dozvědět se o dané věci více.

- Pretest a posttest (Příloha 1)

Pretest a posttest pomáhají zhodnotit, jaký přínos měl daný projekt na znalosti žáků. Co se žáci dozvěděli, co předtím neznali. Zda byla jejich práce efektivní a jejich skóre se změnilo, nebo zda nebyli pečliví a jejich odpovědi se nezměnily, nebo žáci odpovídali nesprávně. V případě, že byl v testu prostor na zaznamenání postoje a názoru, je možné zjistit, jakým způsobem se změnil pohled žáků na danou skutečnost, které se věnovali.

- Pracovní listy s týdenními úlohami pro žáky (Příloha 2 – 7)

S ohledem na věk žáků se můžeme rozhodnout, kolik opěrných bodů žákům v týdenních zadáních poskytneme. V případě, že se jedná o starší žáky, kteří by měli podvědomě tušit, na jaké informace se zaměřit, z hlediska jejich důležitosti, je možné navrhnout pouze téma týdenního úkolu (Co je bioodpad, co tam patří a jak se třídí; Bioodpad v naší ulici; Bioodpad u nás doma; Bioodpad v mé obci) a nechat žáky, ať sami zhodnotí, na jaké informace se zaměří a které si vyhledají. V případě, že je projekt realizován s nižšími ročníky, je možné navrhnout ke každému týdennímu tématu okruhy/otázky, které si žáci budou klást a na které budou hledat odpověď (Příloha 2 – 7).

- Záznamový arch o pozorování procesu kompostování pro žáky (Příloha 8)

Pokud bude do rozšiřujících aktivit použit vlastní proces kompostování, v žáky vyrobeném kompostéru, bude žákům nabídnut záznamový arch, do kterého budou zapisovat svá pozorování celého rozkladného procesu, ke kterému v jejich kompostéru dochází. Informace získané z tohoto pokusu mohou zužitkovat při konečné prezentaci svých zjištění.

- Pracovní list ke sledovaným videím/dokumentům (Příloha 9)

V případě využití videí a dokumentů během rozšiřujících aktivit je vhodné dát žákům předem otázky, na jejichž odpovědi se mají zaměřit. V případě, že budou žáci nuceni odpovídat na otázky, které jim připravíme, nebudou pouze nečinně sedět a pozorovat, co jim promítáme. Informace získané ze sledování videí/dokumentů vztahujících se k tématu, mohou žáci využít při představování svých výsledků a zjištění na konci projektu.

#### **4.2.3 Příprava na hodnocení projektu**

Hodnocení projektu je velice důležitým faktorem a to jak pro učitele, tak pro žáka. Pro učitele slouží hodnocení projektu k sebereflexi a zhodnocení, zda je projekt vhodný k zopakování, u žáků hodnocení znamená zpětnou vazbu jejich práce a zároveň ukazuje úspěšnost daného projektu.

Příprava hodnocení obsahuje především informaci o tom, jak bude projekt žáků hodnocen. Zda půjde o klasifikovaný výstup nebo slovní hodnocení odvedené práce žáků. Vzhledem k samostatné práci žáků na většině zadaných úloh bylo nakonec rozhodnuto, že žáci budou hodnoceni svými spolužáky po konečné prezentaci skupin a vyučující poté zohlední práce

žáků ve slovním hodnocení portfolia každého žáka. Největší důraz bude však kladen na sebereflexi žáků samotných, a případnou změnu jejich názoru na zacházení s biologickým odpadem. K této sebereflexi a zpětné vazbě poslouží hromadná diskuze na samém konci projektového vyučování, doplněná o možnost tvorby plakátů vztahujících se k tématu projektu.

### **Prezentace skupin**

Před samým koncem projektu budou žáci rozděleni do skupin po třech. V každé skupině se členové podělí o výsledky svého zkoumání, pozorování a své názory. Společně pak skupina shrne nejdůležitější informace, které chtějí sdělit ostatním, včetně návrhů na změnu, která by mohla přispět ke zlepšení momentální situace. Každá skupina následně předstoupí před třídu a přednese výsledek své společné práce. Posluchači na konci zhodnotí výstup každé skupiny a zvolí skupinu, popř. může být vytvořena skupina z nejlepších řečníků, která učiní osvětu jiné třídě, jinému ročníku, popř. celému stupni či škole.

### **Diskuze**

Po prezentaci skupin učitel vystoupí před třídu a předem promyšlenými otázkami rozvede diskuzi na téma, kterému se žáci v projektu věnovali. Diskuze by měla shrnout vše, co žáci během projektu zjistili, reflektovat to, co bylo řečeno jednotlivými skupinami a snažit se propojit jednotlivé informace, které si třída navzájem sdělila. Během diskuze mají žáci možnost představit spolužákům své názory na určité pozorované skutečnosti, navrhnout změnu, která by se týkala celé třídy či školy, mohou zmínit i to, co při jejich skupinovém přednesu nezaznělo. Úkolem učitele je usměrňovat diskuzi, aby se příliš nevzdálila od centrálního tématu, a aby nepřerostla v potyčku žáků s rozdílnými názory. Vyučující může otázkami také směřovat diskuzi žadaným směrem či vést žáky do hlubších myšlenkových úvah.

### **Tvorba plakátů**

Během diskuze, nebo po ní (v případě, že zbývá třídě čas), můžeme dát žákům možnost vytvořit plakát, který by shrnoval, co se během projektu dozvěděli, či co by chtěli sdělit zbytku školy. Tvorba plakátů je dobrovolná, žáci je mohou tvořit samostatně, nebo ve skupinách, ve kterých prezentovali své výsledky. Forma, kterou bude plakát vytvořen, je

čistě na žácích. Pokud žáci nestačí dokončit své plakáty v době projektu, je možné dokončit je doma a přinést vyučujícímu, nechat žáky pracovat na nich o přestávkách, nebo se domluvit s vyučujícím výtvarné výchovy, zda by byla možnost dokončit plakáty v jeho hodině. Dokončené plakáty mohou být poté vystaveny ve třídě či na školní chodbě, aby k nim mělo přístup co nejvíce lidí.

### **4.3 Realizace projektu**

Pilotáž projektu byla realizována ve třech třídách šestém ročníku ZŠ Hostivice v termínu od 17. do 18. 9. 2020, během prvních tří vyučovacích hodin. Termín musel být změněn z května na září z důvodu uzavření škol v důsledku pandemie covidu-19. Vzhledem k bezpečnostním hygienickým opatřením mi pan ředitel nemohl poskytnout všechny čtyři týdny potřebné k realizaci projektu a projekt musel být upraven tak, aby bylo možné jej realizovat a uzavřít během výše zmíněného časového intervalu. Během realizace byla potřeba dodržovat veškerá vládní opatření. Projektu se zúčastnilo 54 žáků ve věku od 11 do 12 let. Z toho 19 dívek a 35 chlapců.

#### **4.3.1 Zadání pretestu**

Pretest zadala svým žákům vyučující přírodopisu, se kterou jsem se na plnění projektu domlouvala již dříve. Pretest byl zadán na začátku hodiny každé šesté třídě. Žáci jej podepsali, aby bylo možné posoudit po projektu individuální změny u každého žáka a okamžitě po vyplnění byly pretesty vybrány. Pretest vyplnilo více žáků, než se zúčastnilo projektového vyučování, z důvodu karantény kvůli pandemii koronaviru. Pro účely vyhodnocení přínosu projektového vyučování bylo dále počítáno pouze s 54 žáky, kteří vyplnili pretest, zúčastnili se projektového vyučování a vyplnili posttest na jeho konci.

#### **4.3.2 První tři témata**

Jelikož projekt samotný se skládá ze čtyř částí, bylo nutné vymyslet, jakým způsobem původní projekt upravím, aby bylo možné zrealizovat jej během pouhých dvou dnů. Plány na vytváření vlastního kompostéru a návštěva kompostárny v nedaleké Unhošti tedy musely jít stranou. První tři týdenní úlohy (Co je bioodpad, Bioodpad u nás doma a Bioodpad v naší ulici) byly žákům zadány deset dní před konáním samotného projektového dne, při kterém byl následně splněn čtvrtý týdenní úkol, diskuze a tvorba projektů společně s jednou

rozšiřující aktivitou. Žáci tedy na prvních třech úlohách pracovali místo tří týdnů pouze jeden týden.

Žáci dostali instrukce (Příloha 2 – 4), aby se doma zamysleli nad tím, co je bioodpad, jak se s ním nakládá u nich doma a zjistit, jak s ním nakládají sousedé. Po informacích měli pátrat na internetu, v časopisech (např. Hostivickém měsíčníku, kde se témata třídění a nakládání s odpady často diskutují), v literatuře a od rodičů či jiných dospělých. Informace, které zjistili, si měli žáci sepisovat.

### **4.3.3 Realizace čtvrtého tématu během školní výuky**

Čtvrté téma se věnovalo Bioodpadu v mé obci. Jelikož nebylo pravděpodobné, že by všichni žáci po ukončení školního dne vyrazili do ulic Hostivice a sbírali informace, které po nich byly vyžadovány, rozhodla jsem se s vedením školy a třídními učiteli šestých ročníků, že průzkum po městě uděláme společně. Vzhledem k tomu, že se třídy ale nesměly mísit, bylo nutné vše zařídit tak, aby se žáci ze sousedních tříd nepotkali. Proto bylo rozhodnuto, že v jednom dni se terénního průzkumu účastní pouze dvě třídy, druhý den poté třída zbývající. Každá třída také zkoumala jinou část města, v dostatečné vzdálenosti od školy (Příloha 5 – 7).

Na projekt byly vyblokovány v rozvrhu pouze první tři vyučovací hodiny, ve kterých bylo potřeba stihnout průzkum po městě, vypracování plakátů, diskuzi nad tématem, a zhlédnutí videí, zabývajících se kompostováním. Video byla zařazena do projektu, jakožto rozšiřující aktivita, jelikož bylo potřeba dát třídě nezačínající terénním průzkumem práci, která se bude věnovat tématu, a kterou s nimi mohou udělat jejich třídní učitelé. Žáci dostali pracovní list s otázkami (Příloha 9), na které měli odpovídat podle toho, co zaslechnou ve videích, ale zároveň se měli k některým otázkám sami vyjádřit. Video, která žáci viděli, byla tři. Jednalo se o videa nahraná společností Kokoza:

- 1) #ŽijuKompostyl: KOMPOSTOVÁNÍ V ZAHRADĚ  
(<https://www.youtube.com/watch?v=s7zVitvqu38>)
- 2) #ŽijuKompostyl: KOMUNITNÍ KOMPOSTOVÁNÍ  
(<https://www.youtube.com/watch?v=adhMIjs5c8o>)
- 3) #ŽijuKompostyl: VERMIKOMPOSTOVÁNÍ  
(<https://www.youtube.com/watch?v=YmhH0Gq-3Ew>)



Zatímco jsem tedy byla s jednou z tříd venku, druhá třída absolvovala se svou třídní učitelkou tuto aktivitu. Žádná z tříd neskončila s prací dříve, než jsem se vrátila z terénního průzkumu, a tak nebyly mezi jednotlivými aktivitami žádné velké prodlevy. Jakmile měly za sebou obě třídy pozorování ve městě a úkoly s videi, nadešel čas na diskuzi a tvorbu plakátů. Zde se začalo vše poměrně komplikovat, jelikož jsem nemohla být na dvou místech najednou a třídy se nesměly mísit. Běhala jsem tedy v intervalech mezi oběma třídami a diskutovala s nimi jejich názory a postoje, zatímco oni ve skupinách tvořili plakáty, které by ostatní spolužáky přesvědčily, že je potřeba třídit veškerý odpad a pomoci tak planetě Zemi.

Třída, která absolvovala poslední část projektu sama, a nestřídala se tedy s jinou třídou, absolvovala celé tři vyučovací hodiny se mnou. Nejprve jsme podnikli průzkum ve městě a následně jsme společně zhlédli videa, odpověděli na otázky a poté se pustili do diskuze nad tématem biologického odpadu, která probíhala během vytváření plakátů.

Jelikož ne všechny skupiny stihly plakáty dokončit ve stanovené době, dostali žáci příležitost dokončit je doma nebo o přestávkách. Hotové plakáty pak měli odnést vyučující přírodopisu, od které jsem si je pak měla vyzvednout a práci žáků ohodnotit.

Přestože skupin bylo poměrně hodně, a čas žáci také měli, dostalo se ke mně jen pár plakátů a spousta z nich nebyla dokončená. Přesto se našly i plakáty, které se velice povedly a které ukazují, co si skupiny z projektu odnesly (viz obr. 1 – 8).



Obrázek 1 Plakát Trídění odpadů je velmi důležité



Obrázek 2 Plakát kompostování: Druhy kompostování



Obrázek 3 Plakát Život bude lepší



Obrázek 4 Plakát Prosím třídte odpad





Obrázek 5 Plakát Tříděný odpad



Obrázek 6 Plakát Pomozte Zemi kompostováním



Obrázek 7 Plakát Pomozte naší Planetě



Obrázek 8 Plakát Recyklace je důležitá

#### **4.3.4 Zadání post-testu**

Posttest byl žákům rozdán přibližně pět minut před zvoněním, a tedy koncem projektového vyučování. Skupinky žáků pracujících na plakátech byly rozpuštěny a každému jedinci byl zadán posttest. Někteří žáci si uvědomili, že na stejné otázky již předtím odpovídali, ovšem neměli problém zodpovědět znovu. Musela jsem je ale ujistit, že vyplňují ten samý test proto, abych měla zpětnou vazbu k jejich práci, kterou vykonali, tedy abych posoudila, zda se jejich znalosti nějak změnilly. Většinu žáků byla potřeba zkontrolovat a požádat, aby v posttestu zmínili také svůj názor na třídění biologického odpadu a proč si myslí, že je správné nakládání s ním důležité, popř. zbytečné. Žákům přišlo zbytečné své názory a postoje psát, když jsme se o tom bavili při tvoření plakátů. Přestože jsem se snažila všechny žáky zkontrolovat, aby zaznamenali svou odpověď, vrátilo se mi pár posttestů bez této informace.

## **5 Metodologie vyhodnocení projektu**

Zhodnocení úspěšnosti projektového vyučování, jehož pilotáž proběhla na ZŠ Hostivice, bylo rozděleno do dvou částí. V první části byly zjišťovány změny v úrovni znalostí žáků o daném tématu a v druhé části šlo o změnu v postoji k dané problematice a názoru na ni. K ověřování znalostí bylo využito pretestu a posttestu (Chráska, 1999), které měřily úroveň vstupních a výstupních znalostí jednotlivých žáků. Součástí testu, který žáci plnili, byla i otázka zaměřující se na názor žáků na třídění biologického odpadu, čímž byla částečně pokryta i druhá část ověřování prospěšnosti daného projektu. Závěrečná diskuze na konci projektového vyučování umožnila žákům vyjádřit své postoje a názory a tím reflektovat přínos proběhlého projektu.

### **5.1 Pretest a posttest**

Pretest a posttest (Příloha 1), který žáci vyplňovali, byl tvořen šesti uzavřenými otázkami, přičemž poslední z nich byla rozšířena o prostor k otevřené odpovědi, kde žáci měli za úkol uvést, proč se u dané otázky rozhodli pro určitou možnost.

Pro potřeby vyhodnocení výsledků žáků byly výsledky převedeny do jednotné podoby, kdy byly rozlišeny správné odpovědi, částečně správné odpovědi, nesprávné odpovědi a nezodpovězené otázky, které byly z důvodu vyhodnocování statistické úspěšnosti testu hodnoceny jako nesprávně řešené. Možnost částečně správně byla zařazena z důvodu otázky se dvěma správnými odpověďmi. Jako částečně správně byla tedy hodnocena odpověď, ve které měl žák správně určenou jednu odpověď ze dvou. Pro následné vyhodnocení výsledků jednotlivých žáků v pretestu a posttestu, byla jednotlivým řešením přiřazena bodová hodnota obsažená v tabulce 2.

*Tabulka 2 Bodové ohodnocení řešení úloh obsažených v pretestu a posttestu*

Řešení	Bodové ohodnocení
Správně	2
Částečně správně	1
Nesprávně	0
Nezodpovězeno	0

Z důvodu, že otázka 6 odkazovala na vlastní názor žáků, nebyla tato otázka zahrnuta do bodového vyhodnocování testu.

## **5.2 Názory a postoje žáků na téma Bioodpad**

Součástí pretestu a posttestu byl i prostor pro vyjádření názoru a postoje žáků k třídění bioodpadu. Měli se vyjádřit ve smyslu: Je to důležité, nebo ne? Proč? Jaký názor na to daný žák má? Podle toho, jak se odpovědi žáků změnily v pretestu a posttestu, a také podle toho, co žáci řekli při společné diskuzi, bylo možné vyhodnotit, zda byl projekt úspěšný. Tím bylo možné splnit jeden z vytyčených cílů, zda mělo projektové vyučování vliv na názor a postoj žáků na předložený problém, kterému se věnovali.



## 6 Výsledky

### 6.1 Výsledky pretestu

Pretestu se zúčastnilo více žáků než posttestu. Proto byli do celkových výsledků zahrnuti pouze žáci, kteří absolvovali pretest, projektové vyučování a posttest. Žáci, kteří se nezúčastnili všech tří částí (pretest, projekt, posttest), nebudou ve výsledcích zohledněni. Počet žáků, kteří jsou ve výsledcích zahrnuti, je tedy 54, z toho 19 dívek a 35 chlapců.

V této kapitole prezentuji kompletní výsledky 5 otázek testu, poslední 6. otázka, která byla orientována na vlastní názor žáků, nebude v této kapitole hodnocena. Výsledky jsou prezentovány prostřednictvím tabulek. Jelikož není cílem této práce analyzovat rozdíly v odpovědích jednotlivých pohlaví, není možné tyto údaje z tabulek vyčíst. Procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí jsou zaokrouhlena na jedno desetinné místo. V tabulkách jsou uvedeny absolutní a relativní četnosti respondentů, kteří zvolili danou variantu odpovědi. Požadované odpovědi jsou zvýrazněny tučně.

*Tabulka 3 Odpovědi na otázku 1 (správná je 1 odpověď)*

Bioodpad/biologický odpad je:	Počet respondentů	Relativní četnost
<b>Odpad z kuchyně, kromě masa, kostí a mléčných výrobků, a odpad ze zahrady</b>	<b>16</b>	<b>29,6 %</b>
Odpad z biopotravin, kromě masa, kostí a mléčných výrobků, a odpad ze zahrady	29	53,7 %
Veškerý odpad, který vyprodukujeme	9	16,7 %

Na první otázku, co je bioodpad, odpovědělo správně 16 žáků, tedy 29,6 % ze všech dotazovaných. Více než polovina (29 žáků, tedy 53,7 %) odpovědělo, že bioodpad je tvořen, kromě odpadu ze zahrady, zbytky biopotravin. V této odpovědi je možné, že se žáci nechali zviklat předponou bio- ve slově biopotravina. Devět žáků, tedy 16,7 %, odpovědělo, že biologickým odpadem je veškerý odpad, který vyprodukujeme.

*Tabulka 4 Odpovědi na otázku 2 (správná je 1 odpověď)*

Kompostování je:	Počet respondentů	Relativní četnost
Nakládání ovoce	2	3,7 %
Svoz odpadu	3	5,6 %
<b>Ukládání biologického odpadu na kompost</b>	<b>49</b>	<b>90,7 %</b>

Na otázku 2, co je kompostování, odpověděli 2 žáci, že se jedná o způsob nakládání ovoce, kdy tento výraz patrně zaměnili s výrazem kompotování. Jako svoz odpadu označilo kompostování 5,6 % respondentů, tj. 3 žáci z 54. 90,7 % dotazovaných žáků, tedy 49 z 54, odpovědělo na otázku správně a označilo kompostování za ukládání biologického odpadu na kompost.

*Tabulka 5 Odpovědi na otázku 3 (správná je 1 odpověď)*

Do bioodpadu patří:	Počet respondentů	Relativní četnost
Skořápky od vajec, zbytky zeleniny, zbytky masa, kávová sedlina	7	13,0 %
Skořápky od vajec, zbytky zeleniny, oleje, kávová sedlina	0	0,00 %
<b>Skořápky od vajec, zbytky zeleniny, slupky od brambor, kávová sedlina</b>	<b>47</b>	<b>87,0 %</b>

U otázky číslo 3 jsem předpokládala, že správně odpovědět bude žákům činit problém. I v případě, že se žáci setkali s pojmem bioodpad a slyšeli, co do něj patří, by pro ně mohlo být obtížné vybrat správnou odpověď. Do bioodpadu totiž mohou přijít i zbytky masa a kostí, ovšem není to doporučováno z hlediska možného šíření patogenů a také vábení predátorů. Oleje také mohou přijít do biologického odpadu, ale jen ve velmi malém množství. Můj

předpoklad se ale nepotvrdil, jelikož na tuto otázku odpovědělo správně 47 žáků, tedy 87 %. Maso by do bioodpadu zařadilo 7 žáků, což činí 13 % dotazovaných a žádný respondent by do bioodpadu nelil oleje.

*Tabulka 6 Odpovědi na otázku 4 (správné jsou 2 odpovědi)*

Bioodpad patří	Počet respondentů	Relativní četnost
Do popelnice na směsný odpad a na kompost	6	11,1 %
<b>Do hnědé popelnice a na kompost</b>	<b>25</b>	<b>46,3 %</b>
Do hnědé popelnice	9	16,7 %
Do hnědé popelnice a do lesa	1	1,9 %
Na kompost	13	24,1 %

Čtvrtá otázka je jedinou otázkou, kde bylo více správných odpovědí. Správně by žáci měli označit jako správnou odpověď variantu, že bioodpad patří do hnědé popelnice a na kompost. Ovšem tuto variantu zvolilo jen 25 respondentů, tedy 46,3 %. Další varianty, které se objevily, byly: bioodpad patří do popelnice na směsný odpad a na kompost (11,1 %), bioodpad patří do hnědé popelnice (16,7 %), bioodpad patří do hnědé popelnice a do lesa (1,9 %) a nakonec odpověď, že jediné místo, kam bioodpad patří, je kompost (24,1 %). Žáci byli během práce na pretestu upozorňováni, že mají zaškrtnout více odpovědí, ovšem někteří i přesto označili pouze jednu odpověď ze dvou.

*Tabulka 7 Odpovědi na otázku 5 (správná je 1 odpověď)*

Kompostováním vzniká	Počet respondentů	Relativní četnost
<b>Hlína/humus</b>	<b>51</b>	<b>94,4 %</b>
Nic	0	0,00 %
Methan	3	5,6 %

Poslední hodnocenou otázkou byla otázka 5, ve které se žáci měli zamyslet nad tím, co kompostováním vzniká. V nabídce měli pouze tři možnosti. Variantu, že procesem kompostování nevzniká nic, nezvolil žádný z dotazovaných žáků. Methan označilo jako produkt kompostování 5,6 % respondentů, tedy 3 žáci, a vznik hlíny či humusu poté vybralo 51 žáků, což činí 94,4 % všech dotázaných.

## 6.2 Výsledky posttestu

Do posttestového šetření byli zapojeni titíž žáci, kteří absolvovali pretest a kteří prošli pilotáží projektového vyučování na téma Bioodpad. Jednalo se celkem o 54 žáků, kteří navštěvují 6. třídu ZŠ Hostivice. Do projektu bylo zapojeno 19 dívek a 35 chlapců.

Posttest byl žákům zadán dva týdny po zadání pretestu a na samém konci projektové výuky. Za účelem tohoto šetření byl použit test totožný s tím, který žáci vyplňovali v rámci pretestového šetření. Výsledky posttestového šetření jsou uvedeny ve stejné formě jako výsledky pretestového šetření.

*Tabulka 8 Odpovědi na otázku 1 (správná je 1 odpověď)*

Bioodpad/biologický odpad je:	Počet respondentů	Relativní četnost
<b>Odpad z kuchyně, kromě masa, kostí a mléčných výrobků, a odpad ze zahrady</b>	<b>25</b>	<b>46,3 %</b>
Odpad z biopotravin, kromě masa, kostí a mléčných výrobků, a odpad ze zahrady	27	50,0 %
Veškerý odpad, který vyprodukujeme	2	3,7 %

Přesně polovina dotazovaných žáků odpověděla, že biologický odpad je tvořen zbytky biopotravin, s výjimkou masa, kostí a mléčných výrobků, a dále odpad ze zahrady. 25 respondentů, tedy 46,3 % zodpovědělo na tuto otázku správně, a tedy, že bioodpad je odpad z kuchyně, kromě masa, kostí, mléčných výrobků, a odpad ze zahrady.

*Tabulka 9 Odpovědi na otázku 2 (správná je 1 odpověď)*

Kompostování je:	Počet respondentů	Relativní četnost
Nakládání ovoce	2	3,7 %
Svoz odpadu	4	7,4 %
<b>Ukládání biologického odpadu na kompost</b>	<b>48</b>	<b>88,9 %</b>

U druhé otázky si dva žáci zřejmě spletli pojem kompostování a kompotování, a jako kompostování zvolili způsob nakládání ovoce. Čtyři žáci, tedy 7,4 % dotazovaných, pak kompostování určilo jako svoz odpadu. Správně odpovědělo na tuto otázku 88,9 % respondentů, tedy 48 žáků z 54. Ti označili kompostování jako ukládání odpadu biologického původu na kompost.

*Tabulka 10 Odpovědi na otázku 3 (správná je 1 odpověď)*

Do bioodpadu patří:	Počet respondentů	Relativní četnost
Skořápky od vajec, zbytky zeleniny, zbytky masa, kávová sedlina	3	5,6 %
Skořápky od vajec, zbytky zeleniny, oleje, kávová sedlina	4	7,4 %
<b>Skořápky od vajec, zbytky zeleniny, slupky od brambor, kávová sedlina</b>	<b>47</b>	<b>87,0 %</b>

Na otázku, co do biologického odpadu patří, zodpovědělo správně 47 žáků, což činí 87,0 % všech dotazovaných. Čtyři žáci by do bioodpadu řadili oleje, tři žáci poté zbytky masa.

*Tabulka 11 Odpovědi na otázku 4 (správné jsou 2 odpovědi)*

Bioodpad patří	Počet respondentů	Procentuální podíl respondentů
Do popelnice na směsný odpad	1	1,85 %
Do popelnice na směsný odpad a na kompost	3	5,6 %
<b>Do hnědé popelnice a na kompost</b>	<b>44</b>	<b>81,5 %</b>
Do hnědé popelnice	3	5,6 %
Na kompost	3	5,6 %

U čtvrté otázky měli žáci správně zvolit, kam biologický odpad správně patří. Za správnou kombinaci odpovědí byla považována odpověď, že bioodpad patří do hnědé popelnice a na kompost. Tuto správnou dvojici zvolilo 44 žáků z 54 dotazovaných a správně na otázku tedy odpovědělo 81,5 % testovaných žáků. Ostatní uvedené kombinace odpovědí a případy, kdy žáci označili jako správnou pouze jednu z nabízených variant, zvolilo celkem 10 žáků. Jeden z nich vybral jako správnou odpověď, že bioodpad patří do popelnice na směsný odpad, po třech žácích zvolilo jako správnou odpověď možnost hnědé popelnice (celkem 5,6 % žáků), popelnici na směsný odpad a kompost (5,6 % žáků) a pouze kompost (5,6 % žáků).

*Tabulka 12 Odpovědi na otázku 5 (správná je 1 odpověď)*

Kompostováním vzniká	Počet respondentů	Procentuální podíl respondentů
<b>Hlína/humus</b>	<b>54</b>	<b>100 %</b>
Nic	0	0,00 %
Methan	0	0,00 %

Poslední hodnocená otázka zaznamenala 100% úspěšnost, kdy na ni všech 54 dotazovaných žáků zodpovědělo správně. Tedy že procesem kompostování vzniká humus.

### 6.3 Efektivita projektu na základě výsledků pretestu a posttestu

Výsledky pretestu a posttestu byly statisticky vyhodnoceny u všech žáků, kteří absolvovali všechny části projektu, tedy pretest, projekt, posttest.

Pro ověření stanovené hypotézy byl využit neparametrický párový Wilcoxonův test. Statistické analýzy byly provedeny v online kalkulatoru Wilcoxon Signed-Rank Test Calculator (“Wilcoxon Signed-Rank Test Calculator,” n.d.). Testování hypotézy probíhalo na 5% hladině, výsledek tedy byl považován za statisticky významný, jestliže dosažená hladina významnosti, tzv. p-hodnota, dosahovala hodnot menších než 0,05.

**Hypotéza (H): Existuje statisticky významný rozdíl ve výsledcích žáků před a po provedení aktivity.**

Aplikujeme neparametrický párový Wilcoxonův test. Pro ověření předpokladu uvažujeme následující hypotézy:

*Nulová hypotéza ( $H_0$ ):* Žáci dosahují v pretestu stejného bodového ohodnocení jako v posttestu.

*Alternativní hypotéza ( $H_1$ ):* Žáci dosahují v pretestu nižšího bodového ohodnocení než v posttestu.

Testování probíhalo na 5% hladině (úroveň signifikance .05). Do online kalkulatoru byla zadána bodová ohodnocení jednotlivých žáků (54) v pretestu a posttestu. Dosažená hladina významnosti, tj. p-hodnota dosáhla hodnoty 0,02642. Získaná p-hodnota má nižší hodnotu než 0,05 a výsledek statistického šetření je tedy statisticky významný.

**Hypotéza byla potvrzena.**

Porovnáním mediánů pretestu (7 bodů) a posttestu (8 bodů) můžeme říci, že informovanost žáků o biologickém odpadu a nakládání s ním se zlepšila a že žáci dosahovali v posttestu lepších výsledků než v pretestu. Pokud se podíváme na celkovou úspěšnost v pretestu a posttestu, také zaznameneáme rozdíl.

*Tabulka 13 Celková úspěšnost pretestu a posttestu*

	Bodový zisk (max. 540 bodů)	Procentuální úspěšnost
Pretest	399 bodů	73,9 %
Posttest	443 bodů	82,0 %
Rozdíl pretest – posttest	44 bodů	8,1 %

V pretestu získali testovaní žáci celkem 399 bodů z 540 možných (maximální zisk 10 bodů z testu  $\times$  počet žáků), tedy vyplnili test s úspěšností 73,9 %. V posttestu si vedli lépe a získali jako celek o 44 bodů více než v pretestu. Jejich procentuální úspěšnost v posttestu tedy činila 82,0 %.

#### **6.4 Názory a postoje žáků před absolvováním projektu a jejich diskuse**

V pretestu jsem se setkala s velkým množstvím názorů, které se opakovaly. Žáci psali, že třídění biologický odpad jim nepřipadá důležité, že doma jej nikdo netřídí, protože na to není čas, nebo jim to připadá zbytečné. Někteří žáci naopak psali, že doma bioodpad třídí, že mají hnědou popelnici či kompost na zahradě. Pár žáků se s nakládáním s bioodpadem setkává pouze u prarodičů na chatě.

Příklady názorů žáků na třídění bioodpadu před absolvováním projektu:

- Třídění bioodpadu není důležité, protože bioodpad je sice odpad, ale v přírodě či na zahradě se rozloží (kosti ne).
- Třídění bioodpadu není důležité, protože se rozpadne.
- Třídění bioodpadu není důležité, protože když hodím slupku od banánu do koše, tak se nic nestane.
- Třídění bioodpadu není důležité, protože je to bio.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože se zbytky rozloží.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože když třídíme bioodpad, tak se k něčemu využije. A ze zbytků jídla tak vzniká humus, a ten je dobrý jako hnojivo.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože při kompostování vzniká humus, což je velice dobrá hlína pro rostliny.



- Třídění bioodpadu je důležité, protože se to dává do odpadu, a kdyby tam byl plast, tak z toho vznikne plastový papír.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože odpadky jsou škodlivé pro planetu.

Z výše uvedených vybraných názorů můžeme soudit, že někteří žáci vstupovali do projektu se znalostí pojmu bioodpad, humus, hnojivo a kompostování. Hned první názor, který uvádím, je ukázkou toho, že někteří žáci nemají ucelenou představu o tom, co pojem třídění znamená. U žáka, který tuto odpověď napsal, můžeme jen přemýšlet nad tím, zda pro něj pojem třídění odpadu evokuje jeho ukládání do kontejnerů příslušné barvy, nebo něco jiného. Stejně úvahy můžeme aplikovat i na druhý názor, kde je psáno, že třídít bioodpad není důležité, protože se rozpadne. V tomto případě by bylo nasnadě požádat daného jedince o podrobnější vysvětlení svých slov.

Názor, že pokud se bioodpad dostane do odpadu, kde je přítomen plast, tak vznikne plastový papír, byl jedním z nejvíce kontroverzních názorů, se kterými jsem se během projektu setkala. Ovšem je to názor jako každý jiný a musí se s ním počítat.

Poslední uvedený názor byl v různých obměnách přítomen ve většině pretestů žáků. Žáci vidí termín třídění a odpad a okamžitě se jim vybaví plasty, papír, nápojové kartony, sklo, kov. Tyto druhy odpadu se ve velkém řeší v médiích, a tak o nich žáci vědí. Ovšem považovat biologický odpad za škodlivý pro planetu můžeme pouze v případě, že se dostane na skládku, kde se smísí s ostatním odpadem a za nepřístupu dostatečného množství kyslíku a půdních organismů a mikroorganismů dojde k jeho hnití a produkci methanu. I v tomto případě by tedy bylo vhodné požádat autora o specifikaci svého tvrzení.

## **6.5 Názory a postoje žáků po absolvování projektu a jejich diskuse**

Již během plnění projektu jsem se setkávala se změnou v postoji a názorech žáků ke zkoumané problematice. Žáci ke mně chodili a popisovali mi, jak si až nyní uvědomili, že jejich prarodiče mají kompost na zahradě a že vlastně třídí biologický odpad. Jeden žák mi hrdě oznámil, že pojede o víkendu za babičkou a půjdou společně sbírat odpadky do lesa, a že udělá všem svým kamarádům, které na chatě má, přednášku o třídění a jak je to důležité. Jedna žákyně mi s nadšením oznámila, že řekla rodičům, že si k Vánocům přeje vermikompostér. Naopak jeden z chlapců, který již na začátku řekl, že doma nikdo netřídí,

protože jim to přijde zbytečné, zůstal u své původní výpovědi. Když jsem se ho zeptala, proč mu přijde třídění jakéhokoliv odpadu zbytečné, odpověděl, že má lepší věci na práci než se okrádat o čas tříděním.

Vesměs všichni žáci si ale uvědomili, že třídít biologický odpad je důležité a že tím, že jej nevyhodíme do komunálního odpadu, doopravdy pomáháme přírodě, tak jak to žáci do dotazníků napsali:

- Třídění bioodpadu je důležité, protože tak pomáháme přírodě a planetě.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože tak dodáme půdě živiny.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože je to dobré pro rostliny.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože z toho vzniká hnojivo a pomáhá to rostlinám.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože kdybychom netřídili bioodpad, tak bychom nemohli kompostovat a neměli bychom humus. Tím pádem bychom nemohli pěstovat a měli bychom méně potravy.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože by ve směsném odpadu vznikl methan.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože všechno odpad by se měl třídít.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože když má někdo zahradu, tak si může vytvářet svou půdu (humus) a navíc tím pomáhá planetě. Humus může použít na sázení. Podle mě je to lepší než to hodit do lesa.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože vracíme živiny půdě.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože tím, že to netřídíme, tak znečišťujeme životní prostředí a pak umírají zvířata a lidi.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože tímto procesem vytváříme z odpadu něco zdravého pro přírodu a tím přírodě pomáháme a rozvíjíme ji.
- Třídění bioodpadu je důležité, protože musíme zachránit planetu Zemi.

Humus, hlína, živiny, hnojivo, kompostování, methan. Tyto pojmy se objevily ve většině posttestů a vzhledem k tomu, jak byly ve větách použity, můžeme usuzovat, že žáci pochopili jejich význam a vědí, kdy, jak, a v jakém kontextu je použít.

Názory, ve kterých je zmíněno navrácení živin půdě, či tvorba humusu a tím možnost lepšího pěstování plodin, je z mého pohledu nejzásadnější informací, kterou si žáci mohli z projektu

odnést, a těchto odpovědí si cením nejvíce. Uvědomit si, že správným nakládáním s biologickým odpadem vzniká výživný materiál (kompost/humus), který obohacuje půdu o živiny a podporuje existenci a funkci organismů, které v půdě žijí, je prvním krokem ke změně, které jsem chtěla pomocí projektového vyučování, jehož pilotáž na ZŠ Hostivice proběhla, docílit.

## 7 Diskuse

Projekt *Bioodpad v mé obci* se uskutečnil během jednoho dne ve třech třídách a během tří, po sobě jdoucích, vyučovacích hodin. Navazoval na samostatnou práci žáků šestých tříd a ukončoval jejich bádání o tom, co je bioodpad, kde se s ním setkáme, v jaké podobě, jak s ním nakládáme a jak s ním má být správně nakládáno.

Před samotnou pilotáží projektu byl žákům zadán pretest, který mapoval znalosti a názory žáků před začátkem projektu. Po ukončení projektového vyučování žáci absolvovali tento test znovu a podle výsledků v posttestu bylo vyhodnoceno, zda byl pro žáky projekt přínosný. Porovnáním mediánů výsledků žáků v pretestu a posttestu bylo zjištěno, že se úroveň znalostí žáků po projektu zlepšila, a pomocí Wilcoxonova párového neparametrického testu jsme dokázali, že existuje statisticky významný rozdíl ve výsledcích žáků v zadaných testech (pretestu a posttestu) po účasti na projektové výuce. Kromě znalostí žáků došlo také ke změně v postoji a názorech žáků na studovanou problematiku. Porovnáním názorů žáků před začátkem projektu a po jeho ukončení bylo znát, že žáci se získáním znalostí začínají uvažovat o biologickém odpadu jinak. Projektové vyučování, kterého byli součástí, mělo tedy přínos nejen v rovině kognitivní, ale také afektivní.

Výsledky, kterých bylo dosaženo, se shodují s pozorováním žáků v Indonésii (Afriana et al., 2016), Ománu. (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014), Španělsku (López & Javier Perales Palacios, 2020) a Turecku (Kizkapan & Bektas, 2017). Autoři těchto prací se zaměřili na přínos projektového vyučování ve výuce a jeho efekt na zlepšení studijních výsledků žáků a jejich názor na vědu. Projektová vyučování, která jsou výše zmiňována, se zaměřují na environmentalistiku a problémy životního prostředí, a tedy bylo možné, abych s nimi svou práci porovnala. Ačkoli ne všechny uvedené práce ověřovaly efektivitu projektového vyučování na žácích stejného stáří a stupně vzdělání, ve výsledcích jsme se shodovali. Projektové vyučování má pozitivní dopad na znalosti a názory žáků. Procesem plnění zadaného projektu, kdy žáci přebírají zodpovědnost za své aktivity, dochází k prohlubování procesu učení a změně ve vztahu k dané problematice a vzdělávání samotnému. Učení formou projektu je pro žáky zároveň zábavnější a komplexností zadaných úloh dochází k naplňování všech klíčových kompetencí, které udává RVP ZV, a to především zařazením průřezových témat do výuky (MŠMT, 2017).

Přestože výsledky šetření pilotáže projektového vyučování na téma Bioodpad v mé obci bylo úspěšné a potvrdilo, že vyučování pomocí práce na projektu je pro žáky přínosné, očekávala jsem, že výsledky posttestu budou podstatně lepší než výsledky získané v pretestu. Pomocí testů byl však měřen pouze posun v kognitivní oblasti. Přesto byl zaznamenán i posun v afektivní a psychomotorické oblasti, kdy žáci změnili či poupravili svůj názor na problematiku a prokázali jistý posun v práci s literaturou, internetovými zdroji, dotazování se vhodnými otázkami na informace, které chtěli zjistit a dokázali provést výzkum přímo v terénu. Co se týká ne příliš velkého rozdílu mezi pretestem a posttestem, faktorem, který pravděpodobně ovlivnil úspěšnost žáků v posttestu, byla zkrácená doba práce na projektu, a tedy nemožnost zajít s žáky v problematice do větší hloubky. Projekt byl původně navržen tak, aby práce na něm trvala po dobu čtyř týdnů. V každém týdnu se žáci měli zaměřit na jedno z témat, která v projektu vystupovala:

1. Co je bioodpad, co tam patří, a jak se třídí?
2. U nás doma
3. V naší ulici
4. V mé obci

Během těchto čtyř týdnů měli žáci samostatně pracovat na výše zmíněných tématech, ale také se účastnit hodin přírodopisu, na kterých by byly rozebírány některé problematiky podrobněji. V plánu bylo vytvoření vlastního kompostéru pomocí zavařovací sklenice, exkurze do kompostárny, diskuze nad otázkami žáků, zhlédnutí dokumentárních filmů a videí, která se zabývají kompostováním, nebo přímo nakládáním s biologickým odpadem, a prezentace výsledků zkoumání žáků účastnících se projektu, žákům z ostatních ročníků. Z důvodu uzavření škol kvůli šíření onemocnění covid-19, a získání pouhých dvou dnů pro organizaci a pilotáž navrženého projektu, bylo od množství aktivit upuštěno a projekt byl přizpůsoben momentální situaci.

Díky možnosti absolvovat s žáky poslední téma projektu (V mé obci), které žáci plnili během vlastního terénního pozorování, na předem určené trase, a rozšiřující aktivitu ve škole za užití edukačních videí od organizace KOKOZA, jsem měla šanci pozorovat, jak se žáci chovají, jaký vztah k tématu mají, zda jsou schopni pracovat samostatně, nebo zda preferují

spolupráci se spolužáky, a především jak řeší problémové situace, které před ně byly postaveny.

Zprvu jsem se obávala toho, zda žáci převzou zodpovědnost za práci, která jim byla svěřena, jelikož přijetí zodpovědnosti za projekt je jednou ze zásadních charakteristik projektového vyučování (Dvořáková, 2009). Jelikož jsem se s žáky osobně setkala až v poslední den projektového vyučování, neměla jsem do té doby možnost tento aspekt projektové výuky pozorovat. Z dotazů, návrhů, poznámek a názorů, kterými mě žáci zahltili v momentě, kdy jsem se s nimi poprvé setkala, jsem mohla soudit, že je problematika zaujala a že se toužili dozvědět více.

Ačkoli se projekt zaměřoval především na biologický odpad, žáci se nezaměřili pouze na něj, nýbrž i na další typy odpadu (plast, papír, sklo, kovy, nápojové kartony). Vidět je to na plakátech, které ve skupinkách, či jednotlivě, žáci tvořili při diskuzi na samém konci pilotáže projektu. Tato nevyhraněnost žáků vůči jednomu druhu odpadu mě přivádí na myšlenku zařadit do vyučování větší množství podobných projektů, které se budou věnovat každému typu odpadu zvlášť. Žáci by tak měli možnost dozvědět se o jednotlivých materiálech více a vytvořit si na jejich využívání a následné zpracování vlastní názor. V praxi by bylo možné zařadit do každého ročníku druhého stupně až dva tyto čtyřtýdenní projekty, každé pololetí jeden. Při vhodném rozvržení by bylo možné zařazení projektu také do jiného předmětu než jen přírodopisu. Nabízí se také zařazení do hodin chemie a fyziky, kde by žáci získali ještě komplexnější poznatky o daných materiálech a způsobech jejich využití.

Vzhledem k epidemiologické situaci, za které byl projekt ověřován, nebylo využito plného potenciálu projektového vyučování, které bylo zamýšleno a připraveno. Ve své budoucí praxi představený projekt využiji a upravím na míru třídám, se kterými budu ve škole pracovat. Věřím, že s postupující praxí dokážu projekt na toto téma zdokonalovat, a že bude možné jej zařazovat do výuky žáků druhého stupně základních škol, nehledě na věk či úroveň vstupních znalostí a názorů na zadané téma.

Prací na komplexních aktivitách zařazených v projektu žáci rozvíjejí státem určené klíčové kompetence, učí se vlastním způsobem, vlastním tempem a zaměřují se hlouběji na věci, které je zajímají. Učí se učit a pracovat se zdroji, spolupracovat, vyhodnocovat svá pozorování a aplikovat zjištění do každodenního života.

Vytvořením projektu na téma Bioodpad a jeho pilotáží jsem chtěla zjistit, zda je možné nadchnout žáky pro takové téma. Ve společnosti se mluví především o tom, že brzy bude v moři více plastu než ryb, že je nutné plasty recyklovat, nebo je přestat používat, že velké množství recyklovatelného odpadu končí ve spalovnách, a nevrátí se tak do oběhu. Byla jsem zvědavá, kolik žáků má ponětí o tom, co je biologicky rozložitelný odpad, co do něj patří a jak se s ním má správně nakládat. Během průzkumu v terénu, který jsem měla s každou třídou zvlášť, a kde byl prostor pro otázky a nápady žáků, jsem se setkala s nadšením a zvědavostí, o které jsem netušila, že by mohla přijít. Žáci se ptali na mé názory, na to, jak já nakládám s bioodpadem, dokonce na mé stravovací návyky a zda jím maso. Někteří za mnou přicházeli a pyšně sdělovali, že jejich prarodiče mají kompost, popisovali mi, jak ho pomáhají přehazovat, jak kompost vypadá, že nezapáchá, jak by si mysleli, a že je teplý. Pár jedinců poukázalo na to, že doma nemají možnost kompostovat a nemají hnědou popelnici na svoz bioodpadu, ale že by ji chtěli. Setkala jsem se i s návrhem, že by škola mohla zařídit vermikompostéry, kompostéry, nebo alespoň hnědou popelnici, do které by žáci mohli odnášet zbytky svačin.

Pouhá skutečnost, že za mnou jednotliví žáci chodili s těmito návrhy, mi ukázala, že téma, které jsem v rámci projektového vyučování zvolila, nebylo špatné, ale spíše naopak. Nemám samozřejmě zpětnou vazbu, která by mi nyní, s odstupem několika měsíců, ukázala, zda mají žáci o danou problematiku stále zájem a zda se snaží podnítit své okolí ke správnému zacházení s biologicky rozložitelným odpadem. Ovšem při všem, co se nyní děje, se pozornost lidí orientuje na palčivé otázky změny klimatu a záchrany života na Zemi a je tedy možné, že téma správného nakládání s bioodpadem bude brzy aktuálnější než dříve.

Problematika nakládání s biologickým odpadem je důležitým tématem, kterému není věnována dostatečná pozornost a ve školách i rodinách se o ní příliš nemluví. Žáci nemají mnoho příležitostí, jak se o tomto problému dozvědět více. Jakožto učitelé máme tu možnost propojit učivo s průřezovými tématy a dotknout se tak otázek, na které žáci neznají odpověď.

## **Závěr**

Hlavním cílem této diplomové práce bylo navrhnout a ověřit krátkodobý projekt, určený pro druhý stupeň základních škol, na téma Bioodpad.

V rámci práce byl vytvořen plán projektového vyučování na téma Bioodpad v mém městě, a byly vypracovány materiály pro realizaci navrženého projektu. Do projektového vyučování byli zařazeni žáci tří tříd 6. ročníku ZŠ Hostivice. Jednalo se celkem o 54 žáků, z toho bylo přítomno 35 chlapců a 19 děvčat. Žáci nejprve absolvovali pretest, při kterém byly zjišťovány jejich vstupní znalosti. Po přibližně dvou týdnech byla žákům zadána aktivita, při které účastníci získávali a hledali informace týkající se uvedené problematiky a následně, poslední den projektu, absolvovaly třídy, nezávisle na sobě, poslední téma projektu a rozšiřující aktivitu, společně s terénním pozorováním, závěrečnou diskuzí, prací na plakátech a posttestem. Vyhodnocení posttestu a porovnání jeho výsledků s výsledky žáků v pretestu ukázalo, že došlo ke zlepšení znalostí testovaných žáků o biologickém odpadu, a že rozdíl mezi výkony žáků v pretestu a posttestu je statisticky významný. Nejen vyhodnocení testů, ale také změna názorů žáků na problematiku nakládání s biologickým odpadem ukázala, že využití projektového vyučování ve výuce má signifikantní přínos v jejich vzdělávání.

Projektové vyučování má jistě své místo ve školní praxi, a to nejen na druhém stupni základních škol, nýbrž i na středních školách, nehledě na předmět, ve kterém bude zařazen, a na tématu, kterému se bude věnovat. Pokud žáci sami přijdou s návrhem tématu, které je zajímavé a kterému by se chtěli věnovat a dozvědět se o něm více, myslím, že to nejlepší, co pedagog může udělat, je chopit se příležitosti a vyhovět přání svých žáků. Škola by měla v žácích podněcovat zvědavost a touhu dozvědět se více a vlastním způsobem. Projektové vyučování k tomuto přímo vybízí a umožňuje žákům osobní rozvoj a sebepoznávání.



## Seznam použitých informačních zdrojů

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project based learning integrated to stem to enhance elementary school's students scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Al-Balushi, S. M., & Al-Aamri, S. S. (2014). The effect of environmental science projects on students environmental knowledge and science attitudes. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(3), 213–227. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.927167>
- Bínová, M. (2014). *Problematika domácího kompostování v Č R*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta.
- Chráska, M. (1999). *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido.
- Coufalová, J. (2006). *Projektové vyučování pro pevný stupeň základní školy*. Praha: Fortuna.
- Dömischová, I. (2011). *Projektová výuka - moderní strategie vzdělávání v České republice a německy mluvících zemích*. (E. Petříková, J. Kopečková, & A. Petříková, Eds.) (1.). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Duvigneaud, P. (1988). *Ekologická syntéza* (1.). Praha: Academia.
- Dvořáková, M. (2007). Hodnocení ve vyučování. In *Pedagogika pro učitele* (pp. 243–259). Praha: Grada.
- Dvořáková, M. (2009). *Projektové vyučování v české škole* (1.). Praha: Karolinum.
- Ekodomov. (2004a). Kompostuj. cz: Co je bioodpad? Retrieved February 11, 2020, from <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-tridit-kuchynske-zbytky/co-je-bioodpad/>
- Ekodomov. (2004b). Kompostuj.cz: Co lze kompostovat. Retrieved February 11, 2020, from <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-vyrabet-kompost/co-lze-kompostovat/>
- Kalina, M. (2004). *Kompostování a péče o půdu*. (D. Martinova, Ed.) (2.). Praha: Grada Publishing, a.s.
- Kašová, J. (2013). *Cesta za žákovskými projekty: metodická příručka projektové výuky a zážitkové pedagogiky Prázdninové školy Lipnice*. (J. Kindlmannová, Ed.) (1.). Praha:

Prázdninová škola Lipnice.

- Kasper, T., & Kasperová, D. (2008). *Dějiny pedagogiky* (1.). Praha: Grada Publishing, a.s.
- Kizkapan, O., & Bektas, O. (2017). The effect of project based learning on seventh grade students' academic achievement. *International Journal of Instruction*, 10(1), 37–54. <https://doi.org/10.12973/iji.2017.1013a>
- Kompostuj.cz: Proč třídít bioodpad. (2004). Retrieved from <https://www.kompostuj.cz/vime-jak/vime-proc/proc-tridit-bioodpad/>
- Kotoulová, Z., & Váňa, J. (2001). *Příručka pro nakládání s komunálním odpadem*. Praha: Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Českým ekologickým ústavem.
- Krajcik, J. S., & Czerniak, C. L. (2018). *Teaching science in elementary and middle school : a project-based learning approach* (5.). New York: Routledge.
- Kratochvílová, J. (2006). *Teorie a praxe projektové výuky* (1.). Brno: Masarykova univerzita.
- Kubicová, S. (2008). *Projektová výuka v biologickém vzdělávání na ZŠ a SŠ*. Ostrava: Ostravská univerzita.
- López, J. A., & Javier Perales Palacios, F. (2020). «Reinvent your city»: Project-based learning for the improvement of environmental awareness in secondary school students. *Ensenanza de Las Ciencias*, 38(2), 181–203. <https://doi.org/10.5565/REV/ENSCIENCIAS.2812>
- Maňák, J. (1997). *Alternativní metody a postupy*. Brno: Masarykova univerzita.
- Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido.
- Mazáčová, N. (2008). *Vybrané pedagogické inovace v současné škole*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta.
- MŠMT. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Retrieved February 11, 2020, from <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>
- MŽP. § 2 vyhlášky č. 321/2014 Sb. o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů (2014). Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-321>

- MŽP. Zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech (2020). Retrieved from <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/>
- Novotný, J. (2012). *Projektová výuka a aspekty tvořivosti v edukačním procesu*. Ústní nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem.
- NÚV. (n.d.). Rámcové vzdělávací programy, Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání). Retrieved December 26, 2020, from <http://www.nuv.cz/t/rvp>
- Pavlasová, L. (2014). *Přehled didaktiky biologie*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Sárközi, R. (2010). Projektové vyučování – 1. díl – Charakteristika. Retrieved from <http://www.ctenarska-gramotnost.cz/projektove-vyucovani/pv-tipy/projektove-vyucovani-1>
- Šimoník, O. (1997). Výukové projekty. In *Alternativní metody a postupy* (pp. 44–46). Brno: Masarykova univerzita.
- Singule, F. (1990). *Americká pragmatická pedagogika: John Dewey a jeho američtí následovníci* (1.). Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Švecová, M. (2001). *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie* (1st ed.). Praha: Karolinum.
- Tomková, A., Kašová, J., & Dvořáková, M. (2009). *Učíme v projektech* (1.). Praha: Portál.
- Valenta, J., & Roztočilová, J. (1993). *Pohledy: projektová výuka ve škole a za školou*. Praha: IPOS-ARTAMA.
- Váňa, J. (n.d.). Kompostování bioodpadu je technologií trvale udržitelného života. Retrieved from <https://www.kompostuj.cz/vime-jak/literatura-tematicke-clanky-slovnicek-pojmu/kompostovani-bioodpadu-je-technologie-trvale-udrzitelneho-zivota/>
- Wilcoxon Signed-Rank Test Calculator. (n.d.). Retrieved February 11, 2021, from <https://www.socscistatistics.com/tests/signedranks/default2.aspx>

Zormanová, L. (2012). *Výukové metody v pedagogice* (1.). Praha: Grada Publishing, a.s.

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Ucelená typologie projektů podle Kratochvílové (2006) .....	16
Tabulka 2 Bodové ohodnocení řešení úloh obsažených v pretestu a posttestu .....	55
Tabulka 3 Odpovědi na otázku 1 (správná je 1 odpověď).....	56
Tabulka 4 Odpovědi na otázku 2 (správná je 1 odpověď).....	57
Tabulka 5 Odpovědi na otázku 3 (správná je 1 odpověď).....	57
Tabulka 6 Odpovědi na otázku 4 (správně jsou 2 odpovědi) .....	58
Tabulka 7 Odpovědi na otázku 5 (správná je 1 odpověď).....	58
Tabulka 8 Odpovědi na otázku 1 (správně je 1 odpověď).....	59
Tabulka 9 Odpovědi na otázku 2 (správně je 1 odpověď).....	60
Tabulka 10 Odpovědi na otázku 3 (správně je 1 odpověď).....	60
Tabulka 11 Odpovědi na otázku 4 (správně jsou 2 odpovědi) .....	61
Tabulka 12 Odpovědi na otázku 5 (správně je 1 odpověď).....	61
Tabulka 13 Celková úspěšnost pretestu a posttestu.....	63

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Plakát Třídění odpadů je velmi důležité .....	49
Obrázek 2 Plakát kompostování: Druhy kompostování .....	49
Obrázek 3 Plakát Život bude lepší.....	50
Obrázek 4 Plakát Prosím tříd'te odpad .....	50
Obrázek 5 Plakát Tříděný odpad .....	51
Obrázek 6 Plakát Pomozte Zemi kompostováním .....	51
Obrázek 7 Plakát Pomozte naší Planetě .....	52
Obrázek 8 Plakát Recyklace je důležitá .....	52

## **Seznam příloh**

Příloha 1 – Dotazník: Co vím o biologickém odpadu?

Příloha 2 – Pracovní list 1: Co je bioodpad, co tam patří a jak se třídí?

Příloha 3 – Pracovní list 2: U nás doma

Příloha 4 – Pracovní list 3: V naší ulici

Příloha 5 – Pracovní list 4: V mé obci (varianta 1)

Příloha 6 – Pracovní list 4: V mé obci (varianta 2)

Příloha 7 – Pracovní list 4: V mé obci (varianta 3)

Příloha 8 – Záznamový arch procesu kompostování

Příloha 9 - Pracovní list – práce s videi

## Příloha 1

### CO VÍM O BIOLOGICKÉM ODPADU?

Zamýšleli jste se někdy nad tím, co se děje s biologickým odpadem z Vaší kuchyně? Nebo zahrady? Víte, co se skrývá pod tímto pojmem? Pokud ano, i pokud ne, zkuste vyplnit tento dotazník podle svého nejlepšího vědomí a svědomí.

1. Bioodpad/biologický odpad je (vyberte 1 správnou odpověď):
  - a) Odpad z kuchyně, kromě masa, kostí a mléčných výrobků, a ze zahrady
  - b) Odpad z biopotravin, kromě masa, kostí a mléčných výrobků, a ze zahrady
  - c) Veškerý odpad, který doma vyprodukujeme
2. Kompostování je (vyberte 1 správnou odpověď):
  - a) Nakládání ovoce
  - b) Svoz odpadu
  - c) Ukládání biologického odpadu na kompost
3. Do bioodpadu patří (vyberte 1 správnou odpověď):
  - a) Škořápky od vajec, zbytky zeleniny, zbytky masa, kávová sedlina
  - b) Škořápky od vajec, zbytky zeleniny, oleje, kávová sedlina
  - c) Škořápky od vajec, zbytky zeleniny, slupky od brambor, kávová sedlina
4. Bioodpad patří (vyberte 2 správné odpovědi):
  - a) Do popelnice na směsný odpad
  - b) Do hnědé popelnice
  - c) Do lesa
  - d) Na kompost
5. Kompostováním vzniká (vyberte 1 správnou odpověď):
  - a) Hlína/humus
  - b) Nic
  - c) Methan
6. Třídění bioodpadu, podle mého názoru:
  - a) Je důležité
  - b) Není důležité

Protože

.....

.....

.....

.....

.....



## Příloha 2

### CO JE BIOODPAD, CO TAM PATŘÍ A JAK SE TŘÍDÍ?

1. Vyhledej na internetu nebo nějaké knize, co je biologický odpad a co znamenají zkratky BRO a BRKO.
2. Pomocí internetu vyhledej a napiš, co všechno do bioodpadu patří a proč jsou maso a živočišné produkty nevhodné pro třídění do bioodpadu.
3. Pokud doma biologický odpad třídíte, i pokud ho netřídíte, zeptej se rodičů, proč tomu tak je.
4. Zjisti (na internetu, od rodičů), kdy, kdo a jak často vyváží biopopelnice a kontejnery na biologický odpad v naší obci.
5. Najdi na internetu, zda máme v obci sběrný dvůr na biologický odpad, kde je, jaké má otevírací doby a jaké podmínky/pravidla zde platí.

## Příloha 3

### U NÁS DOMA

Třídíte doma odpad? Víte, kam jej máte házet? A jste tak naučení všichni, nebo to visí na jediném člověku, který chce změnit svět? Zkuste odpovědět na následující otázky podle svého nejlepšího vědomí a svědomí.

1. Doma třídíme odpad:

- a) Ano
- b) Ne

2. Třídíme:

- a) Papír
- b) Plast
- c) Sklo
- d) Nápojové kartony
- e) Kovový odpad
- f) Biologický odpad (bioodpad)
- g) Oleje
- h) Oblečení
- i) Netřídíme

3. Bioodpad:

- a) Nosíme do hnědého kontejneru
- b) Nosíme do vlastní hnědé popelnice
- c) Nosíme na kompost
- d) Nosíme do vermikompostéru
- e) Netřídíme

4. Doma třídí:

- a) Já
- b) Matka
- c) Otec
- d) Sourozenec
- e) Nikdo
- f) Někdy jiný

Napište, kdo

.....

5. O třídění se:

- a) Zajímám
- b) Nezajímám

Protože

.....  
.....  
.....

## Příloha 4

### V NAŠÍ ULICI

Všímáte si svého okolí? Znáte lidi, se kterými se dennodenně setkáváte? A zajímá se někdo z nich o blaho naší přírody? Zkuste na následující otázky odpovědět podle svého nejlepšího vědomí a svědomí. Pokud možno celými větami. Nebojte se zeptat nebo se nenápadně podívat přes plot.

1. Kolik domů je ve Vaší ulici? Kolik máte přibližně sousedů?
2. Má u Vás v ulici někdo hnědou popelnici na biologický odpad?
3. Pokud mají Vaši sousedé zahradu, mají kompost? (Podívejte se z ulice, zda není na zahradě vidět, popřípadě se alespoň jednoho souseda zeptejte)

## Příloha 5

### BLOODPAD V MÉ OBCI



1. V oblasti vyznačené na mapě se zaměř na to, kolik třídících kontejnerů se v ní nachází.
  - (1) Kolik jsme napočítali kontejnerů na plast?
  - (2) Kolik jsme napočítali kontejnerů na papír?
  - (3) Kolik jsme napočítali kontejnerů na sklo?
  - (4) Kolik jsme napočítali kontejnerů na nápojové kartony?
  - (5) Kolik jsme napočítali kontejnerů na kov?
  - (6) Kolik jsme napočítali kontejnerů na biologický odpad?
2. Při pochůzce si zkuste všimnout, zda na některé ze zahrad není postavený kompostér (může být stlučený z prken, nebo z plastu). Viděli jste nějaké? Pokud ano, bylo jich podle Vás hodně, nebo málo?

.....

.....

.....

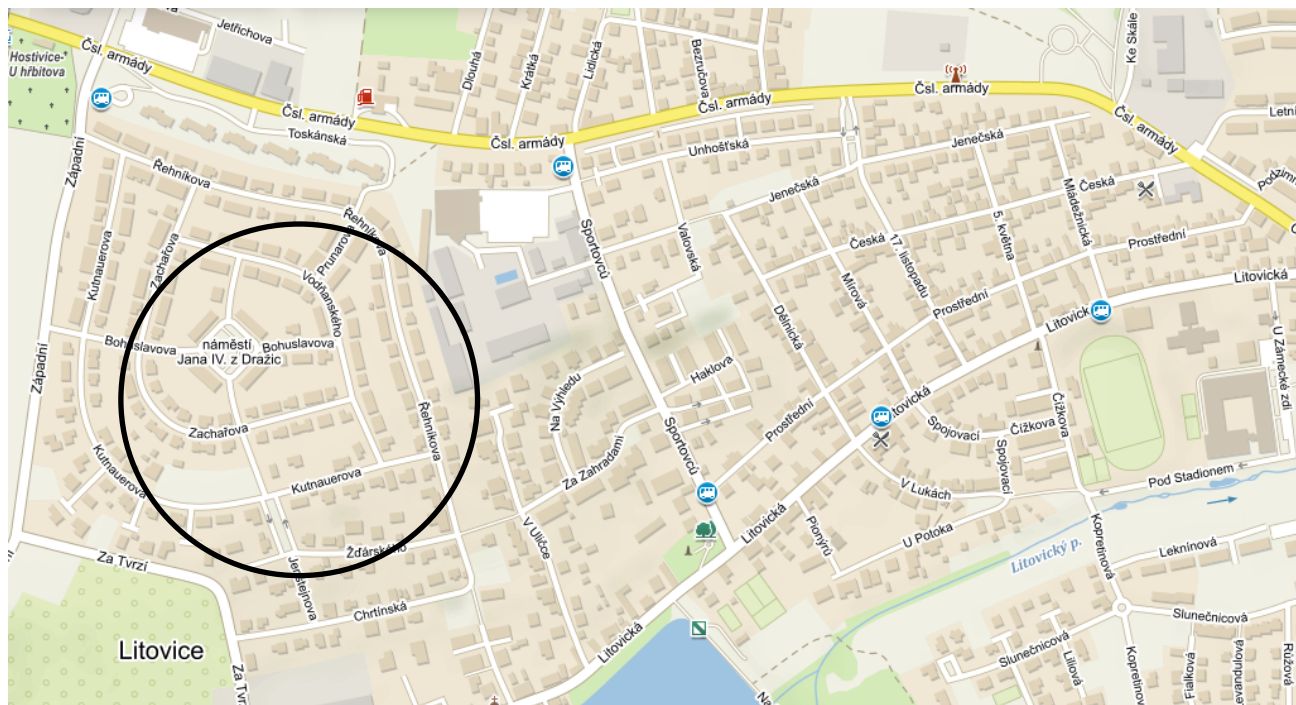
.....

3. Narazili jste na nelegální skládku odpadu? Pokud ano, koho byste kontaktovali?

4. Víte, co dělají Technické služby Hostivice? Podívejte se na webové stránky.

## Příloha 6

### BLOODPAD V MÉ OBCI



1. V oblasti vyznačené na mapě zaměřte na to, kolik třídících kontejnerů se v ní nachází.
  - (1) Kolik jsme napočítali kontejnerů na plast?
  - (2) Kolik jsme napočítali kontejnerů na papír?
  - (3) Kolik jsme napočítali kontejnerů na sklo?
  - (4) Kolik jsme napočítali kontejnerů na nápojové kartony?
  - (5) Kolik jsme napočítali kontejnerů na kov?
  - (6) Kolik jsme napočítali kontejnerů na biologický odpad?
2. Při pochůzce si zkuste všimnout, zda na některé ze zahrad není postavený kompostér (může být stlučený z prken, nebo z plastu). Viděli jste nějaké? Pokud ano, bylo jich podle Vás hodně, nebo málo?  
.....  
.....  
.....  
.....
3. Narazili jste na nelegální skládku odpadu? Pokud ano, koho byste kontaktovali?
4. Víte, co dělají Technické služby Hostivice? Podívejte se na webové stránky.

## BLOODPAD V MÉ OBCI



1. V oblasti vyznačené na mapě zaměřte na to, kolik třídících kontejnerů se v ní nachází.
  - (1) Kolik jsme napočítali kontejnerů na plast?
  - (2) Kolik jsme napočítali kontejnerů na papír?
  - (3) Kolik jsme napočítali kontejnerů na sklo?
  - (4) Kolik jsme napočítali kontejnerů na nápojové kartony?
  - (5) Kolik jsme napočítali kontejnerů na kov?
  - (6) Kolik jsme napočítali kontejnerů na biologický odpad?
2. Při pochůzce si zkuste všimnout, zda na některé ze zahrad není postavený kompostér (může být stlučený z prken, nebo z plastu). Viděli jste nějaké? Pokud ano, bylo jich podle Vás hodně, nebo málo?
 

.....

.....

.....

.....
3. Narazili jste na nelegální skládku odpadu? Pokud ano, koho byste kontaktovali?
4. Víte, co dělají Technické služby Hostivice? Podívejte se na webové stránky.

## Příloha 8

### Záznamový arch procesu kompostování

Jméno vlastníka a pozorovatele:

Datum založení kompostéru:

Pomůcky:

Záznam změn:

	<b>Jak vypadá obsah kompostéru?</b>	<b>Je uvnitř vlhko a teplo?</b>	<b>Co zajímavého vidím/ cítím/ slyším?</b>
<b>1. týden</b>			
<b>2. týden</b>			
<b>3. týden</b>			
<b>4. týden</b>			

Popis konečného obsahu kompostéru po uplynutí 4 týdnů od jeho založení:

## Příloha 9

### Pracovní list – práce s videi

Podívej se na videa a pozorně poslouchej. Kdyby bylo potřeba, požádej paní učitelku, aby video pustila znovu. Následně se pokus zodpovědět následující otázky:

#### **Zahradní kompostování:**

1. Jaká jsou základní pravidla kompostování?
  - a.
  - b.
  - c.
2. Co je pěstní zkouška? K čemu slouží?
3. Jaké vlastnosti má kompost?

#### **Komunitní kompostování:**

1. Kdo se může účastnit komunitního kompostování?
2. Jaký je rozdíl mezi otočným a dřevěným kompostérem?
3. Co si o komunitním kompostování myslíš? Kdyby byla možnost pořídit kompostér na školní zahradu, přidal/a by ses ke skupince žáků, kteří by se o něj starali?

#### **Vermikompostování:**

1. Co je vermikompostér? Jak může vypadat?
2. Kam můžeme vermikompostér umístit? Jaké teploty a podmínky obyvatelé kompostéru potřebují?
3. Co je žížalí čaj, proč se mu tak říká? Na co se využívá?
4. Kdo je obyvatelem vermikompostéru? Co ve vermikompostéru dělá?

Myslíš, že by ve škole mohl být vermikompostér? Kam bys ho umístil/a a proč?

Jaký je tvůj názor na přeplněné popelnice? A co říkáš na odpadky pohozené v přírodě?